ظاهِلْتُالِقُلكُ

لإقليدس (ت ٧٠ ق٠٩)

بتَحَـُّرير نَصِيرالدَّيرِ ُ الطّوسِيُ (تَ ١٧٢هِ)

(مَعَ دِرَاسَة لِمِنهَجِ البَّحَيِرَالنِّقْدَيْ عِنْدَالطُوسِي)

درَاسَة وَتحقيْق (الْأِلْتُورَجَهُ لِيْسَ مِحْرَصِيَّنَ سُايِمَا يُ





ظاهِلْتُالِفَلَكُ

لإقليدس (ت ٧٠ ق م)

بنَحــُدير نَصَيرالدَّينِ الصَّلوسيُ (ت ٦٧٢هـ) (مَعَ دِرَاسَة لِنهَجِ النِّحَيرالنِّقْدِيُ عِندَالطُوسِيُ)

> د كاست و تحقيق الاكتورَ وَبُكِينِ بَا مُرْكِيَينَ صُلِيمًا فَ



جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة

الطبعة الاولى 1996 م.

لايجوز طبع أو استنساخ أو تصوير أو تسجيل أي جزء من هذا الكتاب بأي ومبيلة كانت الا بعد الحصول على الموافقة الكتابية من الناشر

الناشر

حار النمضة العربية للطباعة والنشر

الادارة: بيروت - شارع مدحت باشا - بناية كريدية تلفون: 818704 - 818705 - 818704 تلفون: برقيا : دانهضة - ص ،ب 749 - 11 فاكس: 232-4871-232-001 فاكس: 735295 - 1 - 70961

المكتبة : شارع البستاني - بناية اسكندراني رقم 3 غربى جامعة بيروت العربية تلفين: 316202 - 818703

المستودع: بدر حسن - خلف تلفزيون المشرق - سابقا بناية كريدية - تلفون : 833180

مقسدمسة

تسيطر على المرء الحيرة فيما أصاب المسلمين من الكوارث والمحن ابتداءً من سنة ١٥٦ هـ ، وكيف سيطر على أمورهم غازٍ همجى ، أتلف كثيراً من كنـوز التراث الإسلامي .

ولكن ، إذا نظرنا إلى التراث العلمي الإسلامي لنتعرف على الوجه المشرق والمضئ ؛ وحدنا " نصير الدين الطوسي" علامة بارزة من علامات البراث العلمي، استطاع أن يُهر العقول بما قدمه من أفكار حدية في بحال الفكر العلمي . فلاشك أن هذا الفكر قد تأثر كثيراً في معناه ومبناه بالطوسي الذي أدى دوراً ثقافياً هاماً في محيط الفكر العلمي في فترة خطيرة من فترات التاريخ الإسلامي .

ولقد خلف لنا الطوسي مؤلفات عديدة كان لها أثرها الفعال في تطوير مفهوم الفكر العلمي وإعطائه سمات واضحة . فقد كانت مؤلفاته العلمية معيناً لاينضب للدارسين عبر العصور المختلفة ، حيث دارت حول بعضها دراسات علمية حادة ؛ وشغل العلماء ببعض منها وضعوا عليها الشروح والحواشي والتعليقات .

والحق، أن الطوسى استطاع أن يتمثل الرزات العلمى اليوناني ويفهمه حيداً؛ مما أدى إلى نقده وتمحيصه وبالتالى إلى تحريره ؛ الأمر الذى جعله يتمكن من إعادة تقريم الرزات العلمى اليوناني وتسجيله تسجيلاً صحيحاً ودقيقاً . ويكفى أن نقول : إن معظم الرجمات اللاتينية القديمة للمؤلفات الإغريقية تعتمد على تحريرات الطوسى لهذه المؤلفات ، أكثر من اعتمادها على المؤلفات الإغريقية الأصلية التى فقد معظمها .

من أجل هذا، كانت معظم المؤلفات العلمية الإغريقية التى حررها الطوسى، المصدر الوحيد الذى استقى منه الغرب معلوماته عن بعض العلماء اليونانيين القدماء، وتعرفوا على مؤلفاتهم بعد أن فُقدت أصولها اليونانية . الأمر الذى كان له أثر كبير فى النهضة العلمية الكبرى فى الحضارة الغربية .

ومهما قبل عن أهمية الطوسى في هذا الجحال ، فإن هــذا الأمـر يحتــاج منــا إلى بيان النقاط التالية :

أولاً: الأسس المنهجية التي اعتمدها الطوسي في تحريس الستراث العلمسي الإغريقي.

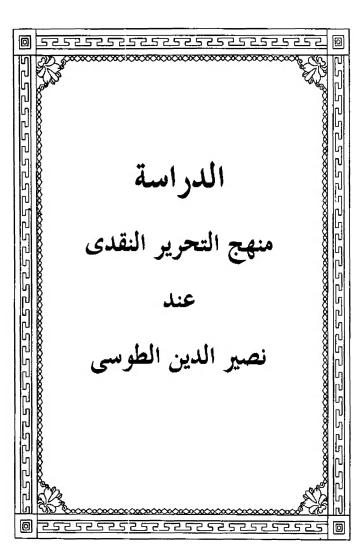
ثانياً: تطبيق منهج التحرير النقدى على مؤلفات إقليدس العلمية ، كنموذج للتراث العلمي الإغريقي . وبيان الأفكار والنظريات العلمية التي أضافها الطوسي ، وكان لها أثرها في تطوير الفكر العلمي العالمي .

ثالثاً: التنويه بأهمية منهج التحرير النقدى و تطبيقه في الفكر الإسلامي المعاصر. رابعاً: تحقيق إحدى مؤلفات إقليدس التي حررها الطوسي، كنموذج لتطبيق منهجه العلمي في التحرير.

وعلى ضوء هـذه النقـاط وقـع إختيارنـا على كتـاب "ظـاهرات الفلـك" لإقليدس ليكون موضوعاً للتحقيق؛ وفي الوقت نفسه نكون قــد احتزنـا خطـوة في طريقنا إلى إخراج المخطوطات العلمية الفلكية الإسلامية إلى حيز النور.

وا لله أسأل التوفيق والسداد

د. عباس محمد حسن سلیمان بیروت فی ۲۸ / ۲۹۵/۱۲ م.



إن القيمة الحقيقية لنصير الدين الطوسى تأتى من مكانته العلمية المتميزة فسى بحال العلوم ؛ إلى حانب دوره العظيم في تحرير التراث العلمى اليونانى وتقويمه والمحافظة عليه والعناية به ؛ ذلك الدور اللذي كمان لمه أثره الفحال في معرفة الحضارة الغربية بالتراث اليونانى .

وقد استعان الطوسى بالترجمات العربية للمؤلفات اليونانية في تحريسر النصوص اليونانية ـ و خاصة في الرياضيات والفلك والبصريات . وذلك لأن معظم الكتب التي ألفها علماء الإغريق ترجمت إلى العربية مرة واحدة ، وكانت هذه الترجمات تراجع وتصلح وتنقح على فترات مختلفة عبر العصور(١).

يقرل حوان فيرنيه: " وهنا نعجب كيف أعدد نصير الدين الطوسى فى القرن السابع الهجرى _ الثالث عشر الميلادى تحرير كتاب " الفلك الصغير" (٢) الذى يسميه العرب " كتاب المتوسطات بين الهندسة والهيشة " ؛ مع أن الأصل الأول لهذا الكتاب كان قد وضعه قسطا بن لوقسا البعليكسسى (٣٩٣هـ = ١ ١٩٥٥) (٢) .

 ⁽١) حوان فيرنيه : مقال في الرياضيات والفلك والبصريات ، (ضمين كتناب نبرات الإسلام ــــ العد ١٦٢ ـ المقسم الثالث) الكويت، ١٩٧٨، ص ١٦٦ .

⁽٢) وهو بحموعة رسائل فلكية قام بها عدد من العلماء القدامي مشل: أوتولوكوس، وأريستار حوس، وإقليدس، وأبوللونيوس، وأرشيدس، وهوبسكليس، ومينلاوس، وبطلميوس. وقد نقلت هذه الرسائل، ثم نسخت في قراطيس، وتبول فيما يعد ترجمتها قسطا بن لوقا البعليكي الذي عاش في النصف الثاني من القرن الناسع الميلادي الرابع الهجري، وعلى هذا ساعد قسطا في إيجاد نص عربي لكتاب " الفلك الصغير "، وسماه " كتاب التوسطات بس المندسة والهيئة " . (جورج سارتون : تاريخ العلم، بإشراف : د. يبومي مدكور، ترجمة لفيف من العلماء، دار المعارف، القاهرة، ١٩٧٠، حـ٤ ، ص : ١٢٠) .

⁽٣) حوان فيرنيه : الرياضيات والفلك والبصريات ، ص : ١٦١ ، ١٦٢ .

أولاً : منهج التحرير النقدى :

إذا نظرنا في المؤلفات التي حررها الطوسى لنتعرف على المنهج العلمى الذي اتبعه فيها ، لوحدناه " آية في التدقيق والتحقيق وحل المواضع المشكلة"(١) وذلك بما قدمه من منهج علمي دقيق ينحصر في " التحرير(٢) الـذي لم يلتفت إليه المتقدمون ، بل التفتوا إلى حانب المعنى فقط"(٢) .

وقد كان إبداع الطوسى فى " منهج التحرير " راجعاً إلى ارتكازه على أسلوب يتميز بالدقة المتناهية فى تحديد المعنى ، مما يسهل أخذ المعنى منه . بالإضافة إلى طابع الحذر الشديد فى التحرز عن الإتيان بألفاظ زائدة وكلمات مغلقة تؤدى إلى غموض المعنى واضطراب النصوص(؟) . وبذلك فإن تحرير الطوسى قد امتد إلى تطوير المؤلفات وتحديث مصطلحاتها() . وفى هذا يقول الطوسى : "إن ذلك فى بعض المواضع لسوء فهم المعانى المقصودة أو طريان وعى عند قصد العبارة عنها بالألفاظ المطابقة "(١).

 ⁽١) طاش كبرى زادة : مفتاح السعادة ومصباح السيادة في موضوعات العلوم ، دار الكتب العلمية، الطبعة الأولى، بيروت ، ٩٩٥٥ م . حـد، ص: ٢٩٤ .

⁽۲) تحرير الكتابة : إقامة حروفها وإصلاح السَّقَط ، (ابن منظور : لسان العرب ، دار صادر ، بيروت ، حـ ٤ ، ص: ١٨٤) ؛ وحرر الكتاب وغيره : أصَّلحه وحرَّد خطه ١ (المعجم الوسيط (مجمع اللغة العربية) الطبعة الثالثة ، ١٩٨٥م . حـ ، ص : ١٧١) .

⁽٣) طاش كبرى : مفتاح السعادة ، حد ١ ، ص : ٢٩٤ .

⁽٤) المرجع السابق ، الصفحة نفسها .

 ⁽٥) د. أحمد سليم سعيدان : هندسة إقلينس في أيسر عربية، دار البشير ، الطبعة الأولى، عمان،
 ١٩٩١م، ص : ٧٤ .

⁽٦) بطلمبوس: المحسطى، تحرير: نصير الدين الطوسى. عنطوط بدار الكتب المصرية برقم ٣٤.
. الصفحة الأولى.

صعوبة قراءة النصوص أو الخط:

لم تكن الكتابة بالخط العربي قديماً مطابقة تماماً لم تعهده الآن ، فقد مر الخط العربي بأطوار عدة حتى أصبح في صورته الحالية بعد الإضافات التي قام بها العلماء والخطاطون للوصول به إلى الدقة والكمال . ومن أبرز تلبك المجهودات إضافة النقط فوق الحروف أو تحتها ، وكذلك التشكيل ووضع المجهودات يتين بداية الجملة ونهايتها حتى يمكن استيفاء المعنى . وكذلك كانت هناك صعوبات جمة يحدثها النساخ(۱) من غير المؤهلين علمياً لذلك كانت هناك صعوبات جمة يحدثها النساخ(۱) من غير المؤهلين علمياً لذلك كانت هناك مكان التصحيف والتحريف من الأمور الظاهرة للعبان . وكذلك كان سوء الترجمة وإسقاط فقرات بأكملها من النص ، إما عن جهل بمعناها أو عدم مقدره على ترجمتها حن العوائق التي نقف حيال الحصول على معنى دقيق ومستوفى للنص المترجم . ومن ثم كانت الصعاب بمثابة عقبة كتود في سبيل ومستوفى للنص المترجم . ومن ثم كانت الصعاب بمثابة عقبة كتود في سبيل

وقد أدرك الطوسي ذلك في تحريره والمذي يتضمن تحريم للحقيقة والدقة وتحليله النقدي الوافي، وعبر عسنه بقسوله: " لم يقسع إلى من الكتاب غير

(١) لمعرفة أخطاء النساخ التي ينبغي الالتفات إليها يراجع:

ــ برجشتراسر : أصول نقد النصوص ونشر الكتب ، (بمسوعة محاضرات ألقيت بجامعة فاروق الأول ، سنة ۱۹۳۱م ۱۹۳۰م) ، أعده وقدم له : د. محمد حمدی البكری ، القاهرة ، ۱۹۲۹م. ص: ۷۷ ومابعدها .

ــ عبد السلام هارون : تحقيق النصوص ونشرها ، الطبعة الثانية ، القاهرة ، ١٩٦٥م . ص: ٦٠ وما يعدها .

حلال الدين السيوطى: المزهر في علوم اللغة وأنواعها، تحقيق: عمد أبو الفضل براهيم، تحمد أحمد حاد المولى، على تحمد البحاوى. الطبعة الثالث، القاهرة، حدا، ص: ٨٧. ومابعدها.

نسخة في غاية السقم أكشرها مسن التصحيف والتحريف ، بحيث لم يكسن يمكن الوقوف على شيء منه إلا بجهد كثير ، وشرح له للتبريزي سقيم أيضاً جداً "‹›› .

وبهذا كانت هذه المشكلة ظاهرة أمام أعين المفكرين والعلماء العرب قديمًا، كما لفتت الأنظار حديثًا(). ولعلها كانت السبب الأساسي في إعــادة العديــد من المترجمات أكثر من مرة .

المقابلة بين النسخ:

يقوم منهج التحرير عند الطوسى على تقييم وتقدير النسخ الخطية للنص الواحد ، لدراستها واختيار الأفضل من بينها للمقابلة واستخراج النص المراد تحريره . وفي هذا يقول الطوسى :

> " فلما وصلت إلى كتاب مانالاوس فى الأشكال الكريسة ، وجدت له نسخاً كثيرة غير محصلة المسائل ، وإصلاحات لها مخبطة : كإصلاح الماهانى وأبى الفضل أهمد بن أبى سعد الهروى وغيرهما ، بعضها غير تمام وبعضها غير صحيح . فبقيت متحيراً فى إيضاح بعض مسائل الكتاب إلى أن عثرت على إصلاح الأمير أبى نصر منصور بن عراق رحمة الله عليه ، فاتضح لى منه ماكنت متوقعاً فيه؛

 ⁽١) إقليدس: ظاهرات الفلك، تحوير :نصير الدين الطوسى، تخطوط معهدد المخطوطات العوبية بالقاهرة، برقم ٢٢ فلك. ص: ١٠٠١أ.

 ⁽۲) انظر : روزنشال : مشاهج العلماء المسلمين في البحث العلمي ،ترجمة : د. أنيس فري، مراجعة: د. وليد عرفات، دار التقافة : الطبعة الرابعة ، يروث، ۱۹۸۳ ، ص : ۲۹ .

فحررت الكتاب بقدر استطاعتي "(١).

وهذا يعنى ، أن الطوسى يستخدم الطريقة الصحيحة فى التثبت مــن صحــة أى نص ؛ وهذه الطريقة هى طريقة المقابلة بين مخطوطات النص الواحـــد مقابلــة نقدية دقيقة ، مثلما هو قائم الآن فى أصول التحقيق العدمى الحديث .

ولايمكن للمقابلة بين مختلف مخطوطات النص الواحد ، أن تكون دقيقة إلا بعد فهم النص فهماً تاماً (٢) . والفهم هنا ينحصر في معرفة المادة التي يبحث فيها النص ؟ بالإضافة إلى معرفة اللغبة والأسلوب معرفة تامة (٢) . وهذا يؤكد أن الطوسي كان يبذل جهداً كبيراً في فهم هذه المؤلفات ، وإعمال ملكة النقد فيها .

النقد الحدسي:

لقد بذل الطوسى جهداً كبيراً في فهم علوم القدماء ، ومعرفة كتاباتهم معرفة تامة ؛ واستطاع تحليل كل النظريات والأفكار العلمية التي تحتوى عليها هذه الكتابات ؛ مما جعل أمر تمحيصها والتوصل إلى تنقيحها وإصلاحها بصورة مؤكدة أمراً يسيراً عليه . والدليل على ذلك ما يقوله الطوسى في مقدمة تحريره لكتاب " ظاهرات الفلك " لإقليدس : " فأكثرت النظر فيهما وحررت ماتراءى لى من الكتاب على ما تصورته "(٤) .

 ⁽١) مانلاوس: الأشكال الكوية ، تحرير: نصير الدين الطوسى . عطوط دار الكتب برقسم ٥ ،
 ضمن مجموعة برقم ٤٠٠٤ رياضة . (ميكرونيلم رقم ٢١٥١٩) ، ص : ٩٠٩ .

⁽٢) يرجشتراسر : أصول نقد النصوص ، ص: ٩٥ .

⁽٣) المرجع السابق ، ص : ٥٠ .

⁽٤) إقليدس: ظاهرات الفلك ، ص: ١٢٠ أ.

وبهذا أعمل الطبوسي تفكيره النقدى مستعينا بحدسه العقلي أو تمثله وتصوره للموضوع في كل الكتابات التي قنام بتحريرها ، فظهرت بصورة دقيقة حداً . وفي هذا يقول الطوسي في مقدمة تحريره لكتباب " الكرة والأسطوانة " لأرشميدس :

" إني كنت في طلب الوقوف علسي بعسض المسائل المذكورة في كتباب " الكرة والأسطوانة " لأرشيالس زماناً طويلاً ، لكثرة الاحتياج إليه في المطالب الشريفة الهندسية ؛ إلى أن وقعت إلى النسخة المشهورة من الكتاب التي أصلحها ثابت بن قرة ، وهي التي سقط عنها بعض المصادرات لقصور فهم ناقله الى العربية عن إدراكه وعجزه بسبب ذلك عن النقل؛ فطالعتها وكان الدفر سقيما جهل ناسخه ، فسلدته بقيدر الامكسان وجهدت في تحقيق المسائل المذكورة فيه ، إلى أن انتهيت إلى المقالة الثانية ؛ وعشرت على ماأهمله أرشمياس من القدمات مع بناء بعض مطالبه عليه . فتحيرت فيه وزاد حرصي على تحصيله ، فظفرت بدفير عتيق فيه شرح أوطوقيوس للعسقلاني لمشكلات هذا الكتاب، الذي نقله إسحق بن حنين إلى العربية نقلاً على بصيرة . وكان في ذلك الدفر أيضا من الكتباب من صدره إلى آخر الشكل الرابع عشر من المقالة الأولى أيضاً من نقسل إسحق؛ وكان ما يذكره أوطوقيوس في أثناء شرحه مين متن الكتاب مطابقاً لتلك النسخة ؛ فوجدت من ذلك الدفتر ما كنت أطلبه ، ورأيت أن أحرر الكتاب على الرتيب ، وأخص معانيه ، وأبين مصادراته التي إنما تنبين بالأصول الهندسية . وأورد المقدمات اغتاج إليها فيه، وأذكر شرح ما أشكل منه عما أورده الشارح أوطوقيوس، أو استفدته من سائر كتب أهل هذه الصناعة ؛ وأميز بين ما هو من الكتاب وبين ماليس منه بالإشارة إلى ذلك"(١).

ولعله يتبين من هذا النـص الأسـس التـى يقـوم عليهـا منهـج الطوسـى فـى "التحرير "كما يلي :

١ ــ عدم التوانى فى طلب ما يحتاجه لإكمال علمه مهما لاقى فى ذلك من عنت ومشقة وطول بحث ، حتى تكتمل بين يديه الأصول أو المصادر اللازمة للبحث .

٢ ــ إلمامه بقصور فهم النقلة وجهل النساخ بمقصود النص .

 ٣ ــ الاحتهاد في تسديد وإكمال مايشوب النص من نقص وعيوب ،مع تحقيق مسائله والوقوف على مدى دقتها .

خ ـ عدم الوقوع فى أسر النص أو الاقتصار على ما أورده المؤلف اكتفاءً بعلو مكانته والخضوع له ؛ بل كان يثق بنفسه ويكمل ما نم يلتفت إليه المؤلف الأصلى ، أو الزيادة عليه من قريحته الحاصة .

◙ _ الحصول على نسخ أخرى أو شروح يستقى منها النص الأصلي مع تمييزه

عن الشرح ، والقيام بمطابقة (مقمابلمة) النصوص ، أو ممايعمرف الأن بالتحقيق النقدى للحصول على نص كامل .

٦ إعادة صياغة النص بحسب الـترتيب أو المنهج الـذي يـرى فيـه الطوسـى
 اكتمال المعنى ، وهو ما ينم عن فهمه الكامل لأصول البحث العلمي .

٧ ــ استيفاء المقدمات والبراهين التي لم ترد على خلــد المؤلـف الأصلــي ، أو لم
 يتمكن من استيفائها في حينه .

٨ ــ بيان ما غمض على الشراح السابقين من أمور ، ومحاولة إيضاحــه
 بالاستعانة بأصول فرع العلم الذي ينتمي إليه النص .

ثانياً: تطبيق منهج التحرير النقدى على مؤلفات إقليدس العلمية:

تبين لنا كيف أقام الطوسى أصول منهجه العلمى فى التحرير ، ذلك المنهج الذى مكنه من إحياء التراث العلمى الإغريقى . ولما كان بحثنا هذا يهدف إلى بيان تطبيق هذا المنهج على مؤلفات إقليلس العلمية ، فإننا سوف تتناول هذه المؤلفات مرتبة حسب الأهمية ؛ مع الإشارة إلى النسخ المخطوطة المعروفة لنا من كل مؤلف . وقد وضعنا نموذجاً لصور المخطوطات التي حصلنا عليها في نهاية الحديث عن كل مؤلف لإقليدس .

١ ـ تحوير أصول الهندســة ١٠٠٠ :

تعد النصوص العربية التي حررها الطوسي لكتاب الأصول لإقليدس،

⁽١) تنسب معظم المصادر التاريخية هذا الكتاب للطوسي ، راجع في هذا مايلي :

ــ طاش كبرى زادة : مفتاح السعادة ، حـ ١ ، ص : ٣٤٨ .

من أهم التحريرات لهذا الكتاب وأبعدها أثراً في تاريخ الفكر الرياضي . وفي هذا يقول د. عبد الحميد صبرة : " لاشك أن أهم هذه التحريرات وأبعدها أشراً هو التحرير الذي وضعه الطوسي"١١) .

وقد فرغ الطوسى من تحرير هذا الكتاب فى ٢٢ شعبان سنة ٦٤٦هـ، ريعنى هذا أنه قام بهذا التحرير فى أثناء وجوده فى قلاع الإسماعيليين. وقد حقائق حاء فى مقدمته: " الحصد لله منه الابتداء وإليه الانتهاء، وعنده حقائق الأنباء؛ وبعد، فلما فرغت من تحرير المجسطى رأيت أن أحرر كتاب أصول الهندسة والحساب والمنسوب! لى إقليدس الصورى بإيجاز غير محل. وأضيف إليه مايليق به تما استفدته من كتب أهل هذا العلم وأستنبطه بقريحتى، وأفرز ما يوجد من أصل الكتاب فى نسختى الحجاج وثابت عن المزيد عليه، إما بالإشارة إلى ذلك أو باختلاف ألوان الأشكال وأرقامها..."(٢)

ـ حاجى خليفة : كشف الظنون عن أسسامى الكتب والفنـون ، مكتبـة المثنـى ، بغــــاد (بدون تاريخ)، ص: ١٣٧-١٣٩ .

ــ كحالة : معجم المولفين ، دار إحياء النزاث العربــي ، بـيروت ، ١٩٥٧م . حــ ١١٠٠ . ص: ٢٠٧ .

ـ عباس قمي : فوائد الرضوية في أحوال الذاهب الجعفرية ، ص : ٦١٠.

ـ د. رضا زادهٔ شفق : تاریخ الأدب الفارسی ، ترجمه : عممه موسسی هنمه اوی ، دار الفکر العربی، ۱۹۶۷ م . ص:۱۹۸۸ .

⁽١) ابن سبنا : الشفاء (الدن الأول) ، أصول الهندسة ، تحقيق : د. عبد الحميد صعرة ، عبد الحميد لطفى مظهر ، مراجعة وتصديس : د. يبومسى مدكبور ، الهيشة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة، ١٩٧٦م . ص : ٨ .

⁽۲) انظر:

- وتوجد من هذا الكتاب النسخ الخطية التالية :
 - ــ نسخة في مكتبة أياصوفيا .
- _ نسخة في مكتبة المتحف العراقي في بغداد .
- ـ نسخة في مكتبة مجلس الأمة الإيراني برقم ١٥٧.
 - ـ نسخة في مكتبة كولومبيا كتبت سنة ٧٥١هـ .
- ــ نسخة في مكتبة الأوقاف العامة ببغداد ، ضمن مجموعة برقم ٥٤٣٩ .
 - _ نسخة أخرى برقم ٦٢٨٦ .
 - _ نسخة أخرى ضمن مجلد برقم ٥٤٩٠ .
 - ـ نسخة في مكتبة عباس العزاوي برقم ٤٣٨ ، وأخرى برقم ٥٧٣(١) .
 - ـ نسخة في مكتبة مجلس شوراي ملي بطهران ، برقم ١٥٧ .
- نسخة في مكتبة الواعظ الجرندابي في تسيريز ، بخط عبد الغنى الميزدي في
 أصفهان ، كتبت سنة ١٠٤٣ هـ ١٠
 - م نسخة في مكتبة دار الكتب الوطنية بطهران كتبت سنة ٩٨هـ (٣) .

(۲) انظر :

إقليدس: أصول الهندسة، تحوير: نصير الديـن الطوسى، مخطوط دار الكتـب المصرية
 برقم ۱۰۷ رياضة- طلعت (ميكروفيلم ۲۳۹ه) ص: ۲ أ.

ديفيد . أكتج : فهرس المخطوطات العلمية المحفوظة بدار الكتب المصرية ، الهيئة
 المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ١٩٨١ م. جـ٢ ، ص : ١٩٨٣ م.

د. حسين على عفوظ: نفائس المخطوطات العربية في إيران ، (ضمن بملة معهد المخطوطات العربية ، الجلد الثالث)، ١٩٥٧م. ص: ٩٠ .

ــ العزاوى : تاريخ علم الغلك ، ص: ٥٠ .

- نسخة في مكتبة فنحر الدين النصيري في طهران : كتبت سنة ١٦٦هـ..
 وعليها حواش بخط الطوسى ، برقم ١٣١ (١) .
- نسخة في مكتبة كتابخانة ملى بطهران، برقم ١٥٩ أ/ع (رياضي _ هندسة)،
 أوله " بسملة ، رب يسر وتمم بالخير ، فإنى أفوض أمرى إليك.."(٢) .
- وتوجد في دار الكتب المصرية عدة مخطوطات من هذا الكتــاب ، فذكرهــا فيما يلي(٥) :
 - ـ نسخة برقم ١٠٩١ رياضة .
- ــ نسخة بخط نسخى غير منقوط لحسن بن يوسف مطهر كتبت سنة ٦٧٣ هــ ببغداد ، برقم ٦٧١ رياضة .
 - ـ نسخة برقم (٢) ، ضمن مجموعة برقم ٧٠٢ رياضة .
- ــ نسخــة برقم ١٠٢٦ رياضة ، كتبت سنة ١٢٥٠هـ بخط نســـخي مقـــروء

(۱) انظر :

ـ حسين على محفوظ ؛ نغاتس المخطوطات ، ص: ٩٠ .

ــ العــزاوى : تاريخ عنم الفلك ، ص : ٥٠ -

- (۲) سید عبید الله آدوار : فهرست نسخ عطی کتابخانه ملی ، د انتشارات کتابخانه ملی ، طهران، ۱۳۵۷ه. ص : ۱۹۸٬۱۴۷.
 - (٣) المرجع السابق = ص: ١٦٨ ، ١٦٩ .
 - (٤) المرجع السابق ، ص : ١٧٥ .
- (°) فهــرس المخطوطــات العلميـــة . حـــــا . ص: ۲۵۹ ، ۲۵۲ ، ۲۲۵، ۲۳۵، ۳۳۵، ۹۳۵، ۵۳۵، ۵۳۰، ۵۲۰، ۵۲۰، ۵۲۰، ۵۲۰،

- لحسين محمد الملواني .
- ــ نسخة برقم ۸ ، كتبت ۱۱۰۰هـ بخط فارسى . وهي بمكتبة مصطفى فاضــل ـــ رياضة .
- ــ نسخة برقم ٣٥ رياضة ، كتبت سنة ١١١٩ هـ بخط فارسى مقروء لمحمد بن محمود . وهذه النسخة بمكتبة ــ مصطفى فاضل .
- ــ نسخة برقم ٣٦ بمكتبة ــ مصطفى فاضل/ رياضة ، كتبت ســنة ١١٢٢هــ ، بخط فارسى مقروء لبازنجانى زاده .
- ــ نسخة برقم ١٠٦ .مكتبة ــ طلعت / رياضة ، كتبت سنة ١٠٥٩هــ ، بخـط فارسى لعبدى بن ملاقنير برسم ولى أفندى .
- ـ نسخة برقم ۱۰۷ بمكتبة ـ طلعـت / رياضـة ، كتبـت سـنة ۷۸۹هـ ، بخـط فارسى .
 - ــ نسخة يرقم (١) ضمن مجموعة برقم ١٢٥ ، يمكنبة طلعت / رياضة .
 - ــ نسخة برقم ١١٥ ، بمكتبة طلعت / رياضة ، كتبت سنة ١١٠٠هـ .
- نسخة برقم ۱۵۲ ، بمكتبة طلعت/ رياضة ، كتبت سنة ۱۰۱۶هـ بدمشـــق ،
 بخط محمد شريف بن يوسف البويكابي .

وتوجد على كتاب تحرير الأصول للطوسي شروح منها:

شرح المقالات الأربع الأولى من تحرير كتاب الأصول للطوسي :

وهمذا شرح لأبي إسمحاق ، كتب سنة ١٨٢ هـ ، بخط فارسي ردى. لمحمد للعروف بابن الخليفة الهالي ، أوله :

"..الحمد فله الذى يتلألا على صفحتى الليل والنهار ... أما بعد فطالما يدور فى خلدى ... أن أجمع من أصول الهندسة والحساب ما ينفسع الناس من أعمال الزيج وأرصاد

لمحمد المعروف بابن الخليفة الهالي ، أوله :

"..اخمد لله الذى يتلألأ على صفحتى الليل والنهار ... أما يعد فطالما يدور فى خلدى ... أن أجمع من أصول الهندسة والحساب ما ينفسع الناس من أعمال الزينج وأرصاد الأسطرلاب ...قال أفلاطون لايحضر فى المدرسة من لم يهذب ذهنه بالهندسة ...حتى إذا ما رأيت جزء(؟) من الزمان الحاضر ...أمرت أن أشرح تحرير كتاب أوقليدس المنسوب إلى ... الطوسى ...فجاء الكتاب ...جموعاً من لواقح الفكر ... وسميته يالحاق أبى إسحق على قصور البضاعة وعسدم الاستحقاق... "(١).

وتوجد نسخة في دار الكتب المصرية برقم ١١٤ ، قولة _ رياضة(٢) .

شرح قاضي زاده الرومي :

وهو موسى بن محمـد المعروف بــ " قـاضى زاده الرومى " ، وقـد وصـل الرومي بهذا الشرح إلى آخر المقالة السابعة ، كتبت سنة ١٠٨٠ (هـ١٠) .

وتوجد أيضاً على هذا الكتاب حواش ، منها :

حاشية الجرجاني :

وهمي حاشمية السيد الشريف الجرجاني ، وتوجد منها نسخة كتبت سنة ١٣٠٨هـ ، بدار الكتب برقم ٥٣٠ رياضة(٤) . أولها :

⁽١) المرجع السابق، حـ٧، ص: ٨١٦.

⁽٢) المرجع السابق، حدا ، ص: ٦٣٩ .

⁽٣) العزاوى : تاريخ علم الفلك ، ص: 12 .

⁽٤) فهرس المخطوطات العلمية ، حدا ، ص: ٢٤١ .

"... قوله النسوب في بعض شروح أشكال التأسيس، حكى أن بعض ملوك اليونان مال إلى تحصيل ذلك الكتاب من كل ، فاستصعب عليه حله فأخذ يتوسم أخبار الكتاب من كل وارد عليه ، فأخبره بعضهم أن في بلده صور رجلا مبرزاً في علم الهندسة والحساب ، يقال له: إقليدس ، فطلبه والتمس منه تهذيب الكتاب وترتيبه ، فرتبه وهذبه فاشتهر باسمه بحيث إذا قبل كتاب إقليدس يفهم منه هذا الكتاب دون غيره . ومن الكتب المنسوبة إليه لهم نقل إلى العربية، واشتهر من الكتب المنسوبة نسختان أحدهما لئابت والأخرى للحجاج ... "(١٠).

حاشية كمال الدين الأردبيلي:

وهو حسين بن شرف الدين عبد الحق الأردبيلي المتوفي عام ٩٥٠هـ = ١٥٤٣م . من المهرة في المعقول والمنقول ، ومن المعروفين في الرياضيات والفلك والطب . له : حاشية على تحوير إقليدس في الهندسة للطوسين) .

وكذلك توجد على هذا الكتاب عدة تعليقات ، منها :

تعليق على المقالة الثالثة عشر من تحرير كتاب الطوسى :

وهو لكمال الدين الحسين الفارسي ، ومنــه نسـخة مخطوطـة بــدار الكتــب برقم ١٥ ، ضمن مجموعة برقم ٨٩٨ رياضة٢٠ .

⁽١) المرجع السابق ، حـ٢ ، ص: ٨١٥ .

 ⁽٢) الشيخ عبد الله نعمة : فلاسفة الشبيعة (حياتهم وآراؤهم) ، دار مكتبة الحياة ، بيرون ،
 (بدون تاريخ) . ص:٢٥٤.

⁽٣) فهرس المخطوطات العلمية ، حدا ، ص: ٢٦٠ .

أوله: " قال ... كمال الملة والدين الحسين الفارسى ... إنما قائمه الحكيم ... نصير الدين الطوسى في آخــر المقالمة الثالثمة عشــرة وقـت أن لايتجــاوز فيــه زاويتان ... إلى آخره ، في هذا القول نظر وذاك ... "(١) .

وقد طبع تحوير أصول الهندسة في روما سنة ١٥٩٤م ، وفي كلكتـة سنة ١٨٢٤م . وطبع في العجم بدون تاريخ ، وفـي لنـدن ١٦٥٧م ، وبفـاس علـي الحجر ١٢٩٣هـ ، وفي الأستانة ١٢١٦هـ(١) .

وقد ترجمت إلى الإيطالية إحدى تحريرات الطوسى لأصول إقليدس في الطبعة التالية(٢) :

Euclidis Elementarum geometricorumlibri Tredecim Extra jitione Nasiridini Tusini nunc primum arabice impressi, Roma, 1594.

وننوه أخيراً إلى تطبيق الطوسى لمنهج التحرير على هذا الكتباب ، حيث حاول بما لديه من أسلوب دقيق أن يعرض موضوعات الكتباب بدون خلل . كما حاول أن يقابل بين نسختى الحجاج ابن مطر وثابت بن قرة ، مميزاً بين النص الأصلى وبين إضافاتهما . وقد بذل الطوسى جهداً كبيراً مستخدماً قريحته في ترتيب موضوعات الكتباب ؛ بالإضافة إلى إدخال ما يجده مناسباً إلى مرضوعاته؛ فمثلاً استطاع الطوسى أن يدخل عدداً من القضايا الأساسية التي

⁽٤) المرجع السابق ، جدلا ، ص: ٨١٥ .

الموسف إلبان سركيس: معجم المطبوعات العربية والمعربة ، مكتبة الثقافة المهنية ، القاهرة ،
 (بلون تاريخ) . جد ١ ، ص: ١٢٥١.

 ⁽۲) ألدوميبلي ; العلم عند العرب وأثره في تطور العلم العالمي، ترجمة : د. محمد يوسف موسى،
 عبد الحليم النجار، دار القلم، القاهرة ، ۱۹۲۲ م ، ص : ۳۰۳ .

لايمكن للوياضى الاستغناء عنها في براهينه ، والتي يجب إضافتها إلى المصادرات التي أتي بها إقليدس في بداية الكتاب .

ومن أهم هذه المصادرات في نظر الطوسى ، المصادرة الخامسة الخاصة بالتوازى ؛ وقد تعرض لهذه المصادرة بصورة دقيقة تنم عن فهمه الدقيق لأصول هذا العلم().

(١) راجع موقف الطوسي من هذه المصادرة فيما يلي :

⁻ إقليدس : أصول الهندسة ، ص : ٣ أ - ١٧ أ .

⁻ سعيدان : هندسة إقليدس ، ص : ٧٧-٧٧ .

⁻ موريس شربل: الرياضيات في الحضـارة الإسـلامية، حـروس بـرس، الطبعـة الأولى . طرابلس- لينان- ١٩٨٨م، ص : ١٨٨٣ .

د. على عبد الله الدفاع: العلوم البحثه في الحضارة العربية الإسلامية. مؤسسة الرسالة ، الطبعة الرابعة ، ييروت ، ١٩٨٧م، ص : ٢٣٧-٢٠٠٠.



مخطوط دار الكتب المصرية برقم ۱۰۷ رياضة ــ طلعت (ميكروفيلم ۱۲۳۹ه) الورقة الأولى من المخطوط

مالدارم الرحم ودونفوالهم الموطد الدي مندولا شرأه والمتلامية وعزه مناس الأساء وسده طاور بالسآء وصلوانه على والدا صفية وأبعامنا وعدع ويحرموا تعسطى وابدلع إعزدكنا واجوازهمة الكيار النور المافتير للهوري وكارغرفل اسنعي المُنْسَلِمُونَا صاره استعداء عَلَلُ وأَصْفَالِه وَإِنْ مَا استطرته مرضد اصاعفا العلاوا سنبطت وعني فأفروه تو م يع الما الما من المعنى المعلم وما شدة المرارعات اله الاسارة الى وكالاوا صلاولا العاسكا والاناب معطر مؤللاعل الدائد حسن عليد لقتى: أولين الأراب ما على خسطهم مفالهم اعلسته فأخوه سي دبعها أواداند ومتول - كلال بيخة أعجاج امرادة علره المكالية بينية بينا وفي " بعرالواص والهرسد الصاسين احداف والاولما الالمكال المعا الح كرون ف و السواد الي ع اداكان محالفاله م يد عروا أرسه وأوامون فكا والحضايات روده شكل وهوشكل مه ، فرج في الدود شهده بها بوار صرود واصول مرصوى وعلوم متعارف بحداج الهاجهات الانكال مروالفيط كالإجوال منوم عوات ووضح للططوا بالعض وممح النطه والمستعمد فوالدى ئين وصَدِ مَلَى مُنا لِلِي فَقَطَ مَوْطِيدٍ بَعَنِيا لِبَعْنِي * اَلَّتِكُمُ إِوَالِيسِطُ مَالَ طُولُوْجُوسُ فَقُطُ السيحِكُمُوا السيحِكُ



فكره وكت كنسد تعارية الخاط للآصل اعتج ל ב ב בי אלויה לישופטלטים ויציות וחומו וליוה مَا مَكَاكُنُوا مُوا مِدِهِ مَا مِيكُوهِ مَعْ وَلِي وَآوَ مَكَا سُمِها .. ولموال ف سدّالي وكرن بدركما والدوق كند تكالمام المرافض وكم والملات أركروسي الكرة كم ألب الم المام والمال من

الصفحة الأخيرة من المخطوط

٢ - تحوير المعطيات في الهندسة(١) :

ترجم هذا الكتاب إسحاق بن حنين وأصلحه ثابت بن قرة وحرره الطوسي، وهو خمسة وتسعون شكلاً ، أوله : ".. تحرير كتاب المعطيات الإقليدس ترجمه إسحق وأصلحه ثابت ، خمسة وتسعون شكلاً ... صدر الكتاب : السطوح والخطوط والزوايا .. "(1) .

و توجد من هذا الكتاب النسخ الخطية الآتية :

_ نسخة في مكتبة سبهسالار بظهران١٦١ .

ـ نسخة بدار الكتب المصرية برقم ٣ ، ضمن مجموعة برقم ٧٠٤ رياضة(١) .

ــ نسخة بدار الكتب المصرية برقم ۷ ، ضمن بحموعة برقـم ۱۶۰ تمـت كتابتهـا في ۱۲ جمادي الآخرة سنة ۱۶۱۱هـ(۱۰)

وقد طبع هذا الكتاب بدائرة المعارف العثمانية ، بحيــدر آبـاد الدكــن طبعتــه الأو بى سنة ١٣٦٨ هـ، ضمن رسائل الطوسى الجزء الأول .

أما عن تطبيق منهج التحرير النقدى في هذا الكتباب ،فهــو يظهــر واضحاً من خلال مايلي :

أ ــ يرى الطوسي أن الـشكل رقم (٦٣) به خبطًا واضحاً ، بالإضافــة إلى أن

⁽١) ينسب كل من حاحى خليفة والكتبي هذا الكتاب للطوسى ، راجع في هذا مايلي :

ـ حاجى خليفة : كشف الظنون ، ص : ١٤٦٠ .

ــ الكتبى : فوات الوفيات ، تحقيق : د. إحسان عباس ، دار صادر ، بيروت ، ١٩٧٤م . حــــــ ، ص: ٣٤٨ .

⁽٢) فهرس المخطوطات العلمية ، حـ٧ ، ص: ٨٠٧ .

⁽٣) العزاوى : تاريخ علم الفلك ، ص: ٤٧ .

 ⁽٤) فهرس المخطوطات العلمية ،جدا ، ص: ٢٥٣ .

^(°) المرجع السابق ، حـ1، ص : ٢٥٣ .

الحكم الذي انتهى إليه إقليدس فيه مذكور في الشكل رقم (٦٢)(١).

ب يحاول إقليدس في الشكل رقم (٧٩) إثبات أن : "كل مثلث تكون زواية منه معلومة ونسبة سطح أحد ضلعيها في الآخر إلى مربع وترها معلومة ، فهو معلوم الصورة "ش .

وهنا يعترض الطوسى على البرهان الذى أورده إقليدس لبيان هذا المشكل، لأنه خاص بالصورة التي تكون فيها الزاوية المعلومة في المنلث حادة، والمنطوق عام. ولذلك يرى الطوسى ضرورة استخدام الطريقة التحليلية والطريقة التركيبية معاً، بحيث نجعل البرهان عاماً يشمل الزاوية المنفرحة أيضاً؟

ح. __ يثبت إقلينس في الشكل رقم (٨١) أنه "إذا كانت أربعة خطوط متناسبة، فنسبة الثالث إلى خط نسبته إلى الرابع معلومة "(٤).

وهنا أيضاً يرى الطوسى أن المنطوق الذى يورده إقليدس لايتطابق مع ما يحاول إثباته . ومن ثم، يرى ضرورة تعديل هذا المنطوق على النحو التالى : "فنسبة الأول إلى خط نسبته إلى الثاني معلومة ، كنسبة الشالث إلى خط نسبته إلى الثاني معلومة ، كنسبة الشالث إلى خط نسبته إلى الرابع تلك النسبة "(٥) . وبذلك يمكن أن يتطابق منطوق القضية مع الرمان الذي ينبنها .

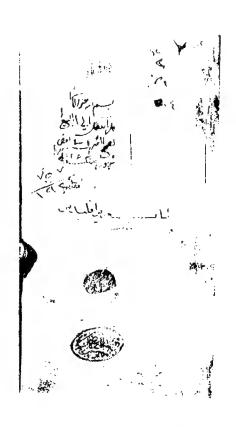
 ⁽١) إقليدس: المعطيات في الهندسة ، تحرير: نصير الدين الطوسى ،داترة المعارف العتمانية ،
 الطبعة الأولى ، حيدر آباد الدكن ، ١٣٥٨هـ (ضمن رسائل الطوسى) حـ١ ، ص:
 ٢٧ .

⁽٢) المرجع السابق ، ص: ٣٦ .

⁽٣) المرجع السابق، الصفحة نفسها.

⁽٤) المرجع السابق ، ص: ٣٧ .

^(°) المرجع السابق ، الصفحة نفسها .



مخطوط دار الكتب المصرية برقم (٣) ضمن مجموعة برقم ٧٠١رياضة (ميكروفيلم رقم ٣١٥١٩) الورقة الأولى من المخطوط

بالدا مع المراج ويتجر المراج المراج المراج القراء المراج المراج

الصفحة الأولى من المخطوط

داکه المح موسول الاوسره وانوانسعط دی بها رسا ه دسموان انجوا والود العراق فعه فطان وا به اه کا واسره واط واسول و اسوار او و و طائع الا مواسل و هو و موارد از بسوسال و و او واشا الم سعد وصعط دسور والدا بسوسال و او او ایران ا سعله والدوس ایران با مرابط و در مورد دست ساله چاه و قد توریم ایران با مرابط ایران و ایران و ایران ساله والدون ایران برا ایران با در ایران و ایران و ایران به منطق انرون و با استان با در ایران و ایران و ایران و ایران به منطق انرون و با استان با در ایران و ا



الصفحة الأخيرة من المخطوط

٣ _ تحوير كتاب المناظر لإقليدس(١) :

أوله: "العين تحدث باستمداد من الأجرام النيرة في الجسم الشفاف المتوسط بينها وبين المبصرات، كالهواء وما شاكله شعاعاً، كما تحدثه الأجرام النيرة وحدها بعينه، ويكون ذلك الشعاع كأنه منبعث من العن..."(٢)

وتوجد من هذا الكتاب بدار الكتب المصرية النسخ الآتية : ١٦)

- _ نسخة برقم ١ ، ضمن مجموعة برقم ٢٠٤ رياضة .
- ـ نسخة برقم ٣ ، ضمن مجموعة برقم ٨٩٧ رياضة .كتبت سنة ٠٠٩هـ .
- سه نسخة برقم ٦ ، ضمن مجموعة برقم ٠٠ مصطفى فاضل ـــ رياضــــة ، كتبــت في ٣ رجب سنة ١١٤٦ هـ .
- ـ نسخة برقم ٥ ، ضمن مجموعة برقم ١٠٢ طلعـت ــ رياضـة ، كتبـت سـنة ١٢٠٠ هـ بخط فاو سـر.

وقد قام الأستاذ أحمد سعيد الدمرداش بتحقيق مخطوط (تحرير المناظر لإقليدس للطوسي)، وقد قال: "ولم يلتفت الأوربيون لمؤلفات الطوسي

⁽١) ينسب كل من الكتبي والزركلي والعزاوي هذا الكتاب إلى الطوسي ، راجع في هذا مايلي :

ــــــ الكتبيي : فوات الوفيات ، حـــــــ ص: ٢٤٨ .

ــ الزركلي : الأعلام ، جــ٧ ، ص: ٢٥٨ .

_ العزاوى : تاريخ علم الفلك ، ص : ٥٨ .

 ⁽۲) إقليدس: المناظر ، تحرير: نصير الدين الطوسى ، مخطوط دار الكتب المصرية ، رقم (۱) ،
 ضمن مجموعة برقم ۷۰۱ رباضة ، (ميكروفيلم رقم ۲۱۹۹) ، ص : ۲ أ .

⁽٣) فهرس المخطوطات العلمية ، حدا ، ص : ٢٥٢ ، ٢٥٨ ، ٢٥٠ ، ٥٣٣ .

عندما وحدوا لأول وهلة أن شروحه ومخطوطاته لم تأت بجديد عما ألفوه مــــن علوم ابن سينا وابن الهيثم "(١) .

أما عن تطبيق منهج التحرير النقدى في هذا الكتاب ، فهــو يظهـر واضحــاً من خلال مايلي :

أ ـ يرى الطوسى أن المصادرات التي أتى بها إقليدس في هذا الكتاب غير
 كافية، ولذلك فهو يستكمل بعضها بأن يقول:

"وكما ينبغى أن يسلم قولنا إذا اختلفت جهات الشعاعات علوا وسفلا ويمنا ويساراً ، رؤيت المصرات مختلفة الجهات بحسب ذلك . وما يقع عليه الشعاع أكثر فهو أصدق رؤية ثما يقع عليه الشعاع أقل ؛ وما يقع عليه الشعاع أقل ؛ وما يقع عليه للخروط الشعاعى فهو أصدق رؤية ثما حوله ، لكون الشعاع الواقع عليه أكثر وأشد تراكماً ؛ وما هو أقرب منه أصدق ما هو أبعد . ولذلك يقلب الناظر سهم المخروط نحو ما يقصد رؤيته أو يريد أن يحققه اذا انعطف الشعاع من جسم صقيل كالمرآة ، حدثت هناك زاويتان متساويتان تسمى إحداهما زاوية الشعاع ،

ب ... يستخدم الطوسى قريحته في بينان العينوب التي وقنع فيها إقليندس، و منهنا؟):

⁽١) بحلة العربي ، العدد ٣٣٠ ، سنة ١٩٨٦م . ص : ٣٨ .

 ⁽۲) إقليدس: المناظر، تحرير: تصير الدين الطوسسى، دائرة المعارف العثمانية، الطبعة الأولى.
 حيدر آباد الدكن، ١٣٨٥هـ (ضمن رسائل الطوسسى)، جد ١، ص: ٣.

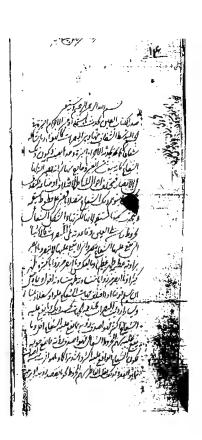
⁽٣) انظر : المرجع السابق ، ص : ٣، ١٤ ، ٧ ، ١

 (۱) يرى إقليدس في الشكل الثالث ، أن " كل مبصر فله غايسة من البعد إذا جاوزها لم يبصر" .

يعلق الطوسى على هذا المنطوق ، قائلاً : " ليست العلة ماذكر ، إنما العلة فيه تضييق زاوية الإبصار إلى أن يصير ضلعا الشعاع عند البصر كالمتحدين ، ويصير المبصر في غاية الصغر عند المبصر كالمنعدم ".

(۲) يثبت إقليدس في الشكل العاشر ، أن " الأشكال القائمة الزوايا ترى عنن
 بعيد مستديرة " .

ويعلق الطوسى أيضاً على هذا المنطرق ، قائلاً : " ليس ذلك لعلة ، إنما العلة أن أوتار الزوايا تكون أصغر فهو العلة أن أوتار الزوايا تكون أصغر فهو يفوت عن البصر على بعد أقل مما يكون أعظم. فإذا كان البعد بحيث تفوت عنه مقادير الزوايا ولايفوت قطر الشكل ، يرى الشكل غير ذى زوايا " .



مخطوط دار الكتب المصرية برقم (۱) ضمن مجموعة برقم ۷۰۴ رياضة (ميكروفيلم رقم ۳۱٥۱۹) الصفحة الأولى من المخطوط



الصفحة الأخيرة من المخطوط

٤ - تحريو ظاهرات الفلك :(١)

وهر ثلاثة وعشرون شكلاً رفى بعض النسخ خمسة وعشرون شكلاً .. يقول الطوسى : " لم يقع إلى من الكتاب غير نسخة في غاية السقم ، أكثرها من التصحيف والتحريف ، ...وحورت ماتراءى لى من الكتاب على ماتصورته ... "(۱)

وتوحد من هذا الكتاب النسخ الخطية الآتية :

نسخة في معهد المخطوطات العربية بالقاهرة ، برقم ٢٢ فلك ، بخط عبد
 الكافي بن عبد المجيد بن عبيد الله ، سنة ٢٧٦ هـ .

_ نسخة في مكتبة برلين .

نسخة في دار الكتب المصرية برقم (٣٠) ، ضمن مجموعة برقم (٤١)
 مصطفى فاضل _ رياضة ، كتبت سنة ١١٤٦ هـ.

أما عن تطبيق منهج التحرير النقـدى في هـذا الكتـاب ٣ ، فهـو يظهـر واضحاً فيما يلي :

أ _ يحاول إقليدس في بداية الكتاب إثبات كرية السماء والعالم ، لأن التوابت تطلع دائماً من مواضع بأعينها و تغرب في مواضع بأعيانها ، وما يطلع منها معا أو يغرب معا ، فهي أبدا كذلك . ولأن أبعاد ما بينها ثابتة في جميع أوقات انتقالها من المشرق إلى المغرب . وقد استعان إقليدس في ذلك يما أورده في كتاب المناظر ، من أن ذلك إنما يكون كذلك يما يتحرك على

⁽١) ينسب كل من الكتبي والزركلي هذا الكتاب للطوسي ، انظر في هذا مايلي :

ــ الكتبي : فوات الوفيات : جـ ٣ ، ص : ٢٤٨ .

_ الزركلي: الأعلام، حدى، ص: ٢٥٨.

⁽٢) إقليدس : ظاهرات الفلك ، ص : ١٣٠ أ .

⁽٢) انظر تحقيقنا لهذا الكتاب فيما يلي .

محيط دائرة حول البصر فقط ، يجب أن تكون حركة الثوابت حركة واحدة دورية والبصر متسارى البعد في جميع قسيها(١) .

وهنا يرى الطوسى أن تلك الأقدار في البصر إنما بقيت بحالها من انتقال المبصرات على أحد وجهين ، أحدهما : أن يكون البصر والمبصر جميعاً على محيط دائرة ، وهو ما لايمكن تطبيقه هنا لكون المبصر ظاهراً تارة وغائباً أخرى . والثاني : أن يكون المبصر على المحيط والبصر على المركز، وهو ما يمكن تطبيقه على فكرة إقليدس . ومن ثم ، يعترض الطوسى على مايقدمه إقليدس لإثبات كرية السماء ، ويورد برهاناً يراه مناسباً لذلك(٢) .

ب ـ يتناول الطوسى أشكال الكتاب بالنقد والتمحيص للوصول بها إلى صورة
 دقيقة ، كما يلي :

- (۱) يرى الطوسى أن إقليدس فى الشكل (يد) والشكل (يه) لم يستطع إثبات تساوى القسى الخريفية و لامغارب القسى الربيعية . ومن ثم ، يرجع الطوسى فى بيان ذلك إلى سائر المؤلفات التى تنتمى إلى هذا العلم ، خاصةً ما يورده مانالاوس فى كتابه " الأشكال الكرية "(۱)
- (۲) أما الشكل (يو) فإن الطوسى يشير في تعليقه عليه ، إلى أن النيريزى في شرح هذا الكتاب قد ذكر حكماً آخر في هذا الموضوع . وعلى الرغم من ذلك فإن الطوسى يرى أن النيريزى لم يزد في برهانه إلا على إعادة منطوق الشكل عند إقليدس(٤) .

المرجع السابق ، (طبعة حيدر آباد الدكن سنة ١٣٥٨ هـ ، ضمن رسائل الطوسسى) ، ص :
 ٣ . ٣ .

⁽٢). انظر المرجع السابق، ص: ٣-٣.

⁽٣) انظر المرجع السابق، ص: ٣٠-٢٤.

 ⁽٤) انظر المرجع السابق ، ص : ٢٤ ـ ٢٧ .

(٣) يعلق الطرسى على الشكل (يح) قائلاً: " في هذا الكلام مواضع نظر وذلك أن الدعوى الأولى هو ما اورده ـ يعنى الليئس ـ في الشكل (١٩) بعينه من غير تفاوت. والدعوى الثانية هو ماذكره السيريزى في آخر هذا الشكل ولم يبينه ". ثم يعرض الطوسى لبرهان النيريزى بعد تعديلات وإضافات أدخلها على هذا البرهان(١).

وهكذا أعمل الطوسى تفكيره النقدى مستعيناً بحدسه العقلى ، أو تمثله وتصوره للترات العلمى عند إقليدس فى كل المؤلفات التى حررها . كما استطاع تحلل كل النظريات والأفكار العلمية التى تحترى عليها هذه المؤلفات؛ فخرجت من بين يديه وظهرت للناس فى صورة علمية دقيقة جداً .

ثالثاً: أهمية منهج التحرير النقدى:

كانت دراستنا الأساسية في هذا الجزء إنما تهدف في صورتها التي تمثلناها لها ، تخضع لفكرة واحدة ، هي فكرة بيان الأسس المنهجية التي اعتمدها الطوسي في تحرير التراث العلمي اليوناني، هذا من ناحية. ومن ناحية أخرى، تطبيق هذا المنهج على مؤلفات إقليدس ، كنموذج للتراث العلمي اليوناني.

ولهذا سيطرت هذه الفكرة على هذا البحث سيطرة تامة ؛ فلأول مرة يدرس " منهج التحرير النقدى " عند الطوسى دراسة تطبيقية علمية تهدف ، أولاً : إلى إبراز الأفكار والنظريات التي عالجها بصورة علمية دقيقة ، وثانياً : إلى بيان أهمية هذا المنهج بوصفه ضرورة حضارية من ضرورات التقدم العلمي.

⁽١) انظر المرجع السابق ، ص: ٢٨ ـ ٣٠ .

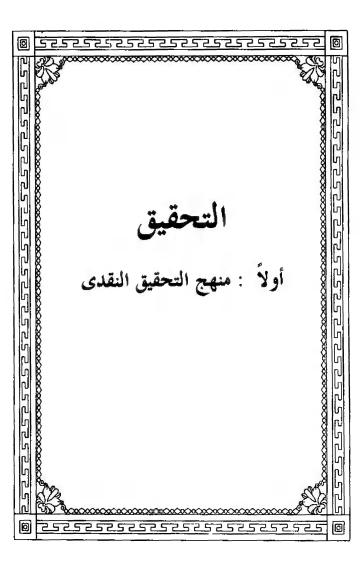
وقد أيدنا ذلك بتطبيق هذا المنهج على نصوص أو مؤلفات إقليدس ؛ ورجحنا من خلال هذه التحريرات أن الطوسى استطاع إحياء هذه المؤلفات فسى العمالم الإسلامي وحفظها للعالم الأوروبي .

وقد انتهينا في ضوء تتبعنا لتطبيقات منهج التحرير ، إلى أن الطوسى قد استطاع حل مشكلة التوازى كما جاءت في كتاب الأصول لإقليدس. وقد مثل هذا الحل خطوة أولى لظهور الهندسات اللاإقليدية فيما بعد . وما نظن إلا أن مقدرة الطوسى على حل مشكلة التوازى هنا ، جاءت تتبحة طبيعية لتطبيق منهج التحرير .

وهكذا أسهم الطوسي إسهاماً عظيماً في إحياء البرّث العلمي الإقليدي وتقويمه بتسجيله تسجيلاً دقيقاً ، والكشف عما اضطرب فيه من نصوص ، وما اختلط فيه بين الشروح والتعليقات وبين المنن الأصلى . فهو بحق قد أعاد للوجود هذه المؤلفات بصورة علمية دقيقة .

وأخيراً ، لسنا في حاجة هنا ، إلى إعادة القول في أهمية " منهج التحرير " والضرورة العلمية التي كانت تدفعنا لبحثه . فإن ذلك أمر واضح للعيان ، ولايحتاج إلى مزيد من القول . ويكفينا أن " منهج التحرير " يعد منهجاً إسلامياً بحتاً ، يستحق منا بذل الجهد في معرفة خصائصه وسمائه ، والتنويه بأهمية دراسته في الفكر الإسلام, المعاصر .







كانت خطوتنا الأولى همى استقصاء النسخ الخطية لنص "الظّاهرات.". والبحث عن أكبر عدد من هذه النسخ، لدراستها واختيار الأفضل من بينها للمقابلة واستخراج النص المحقق.

ولقد حصلنا في أثناء البحث على نسختين خطيتين لنص "الظّ اهرات"، بالإضافة إلى طبعة حيدر آباد الدكن بالهند. وقد كانت هذه النسخ كافية تماماً للهدف الذي توخيناه. وسوف نتحدث بالتفصيل عن هذه النسخ التي تمت بينها المقابلة فيما يلي:

وصف نسخ التحقيق:

(١) مخطوطة (ع) :

وهى النسخة المحفوظة في مكتبة أحمد الثالث بمعهد المخطوطات العربية. بالقاهرة، تحت رقم (٢٢) فلك، ضمن مجموعة (من ١٢٠ أ إلى ١٢٦). وقد كتبت هذه النسخة بقلم أسود خفيف؛ وحالتها حيدة.

وتقع هذه النسخة في سبع ورقات (الورقة صفحتان)، وقلم النسخ عادى، ومسطرة الصفحة الواحده (٢٧) سطراً تقريباً، السطر حوالي (٢٠) كلمة. وأوراق المخطوط مرقمة؛ وقد كتب الناسخ حروف الأشكال الرئيسية بقلم مختلف وبجبر أحمر خفيف .

وتحتوى هذه النسخة على كـل الرسومات التوضيحية التبي استعان بهما المؤلف في بيان براهينه الفلكية، وهي بحالة حيدة.

وفى الصفحة الأخيرة من المخطوطة، كتب الناسخ اسمه: (عبد الكافى بسن عبد الجحيد عبيد الله)، وتاريخ النسخ : (فى صفر سنة ست وسبعين وستمائة)؛ (انظر الصورة) .

(٢) مخطوطة (د) :

وهى النسخة المحفوظة فى مكتبة دار الكتب المصرية، تحت رقم ٣٠ ضمن مجموعة برقم ٤١ مصطفى فاضل ــ رياضة . وقد كتبت هـذه النسخة ــ فـى سنة ١٤٢٦هــ بقلم سميك أسود ! وحالتها جيدة .

وأوراق المخطوطة غير مرقمة ، وقلم النسخ عــادى ؛ وقــد كتـب الناسـخ العناوين الرئيسية بقلم مختلف وبحبر أحمر خفيف .

وعلى الرغم من وضوح هذه النسخة إلا أنها ناقصة ، فهى تقع فى ورقتين (الورقة صفحتان) ، ومسطرة الصفحة الواحدة حوالى (٣١) سطراً تقريباً ، السطر حوالي (١٢) كلمة.

(٣) مخطوطة (ج) :

وهى النسخة المطبوعة في حيدر آباد الدكن بالهند سنة ١٣٥٨ هجرية، ضمن رسائل الطوسى (الجزء الأول). وقد طبعت هذه النسخة طبع حجر، وهي مليئة بالأخطاء وتخلو تماماً من التحقيق العلمي الدقيق، ولكن حالتها جيدة.

وتحتوى هذه النسخة على كـل الرسومات التوضيحية التي استعان بهـا المؤلف في بيان براهينه المختلفة، وجميع هذه الرسومات بحالة جيدة.

وقد اعتمدت دائرة المعارف العثمانية بسالهند في طبيع هـذه الرسـالة على نسختين من مكتبة رامفور بالهند للمقابلة بينهما واستخراج النص المطبوع. وقد أشير في الصفحة الأخير لهذه الرسالة إلى اسم الناســخ: (والكتــاب مقبــول بـن أصيل الفير شهرى من كتبه فى مدينة تبريز حماها الله تعالى من نسخة الأصــل)؛ وإلى تاريخ النسخ: (يوم الثلاثاء الثانى من رمضان سنة تسع وسبعمائة).

المقابلة بين النسخ:

لاستخراج نص " الظّاهرات" محققاً ، أحرينا مقابلة بين نسخ التحقيق التى وصفناها آنفاً . والمقابلة عمل لابد وأن يكون بعد فهم النص، حتى نتلافى مـا يمكن أن يقع فيه النساخ من أخطاء .

ومنهج المقابلة هنا يقوم على اعتبار النسخ الثلاث على درجة واحدة من الأهمية ؛ ولذلك لم نعمد إلى نسبخة منها ونجعلها أساساً تُصْلِحُ من خلاله الأخطاء الواردة فيه بالاستعانة بالنسختين الأخريين، وإنما كانت غايتنا استخراج النص المحقق من النسخ الشلاث التي اشرنا إليها من قبل؛ نظراً لعدم وجود (المخطوطة الأم).

ولعله من المقياء هنا أن نستعرض بإيجاز بعسض الخطوات الأخرى التى قمنا بها فى الناء تحقيق "الظاهرات" ، وهى فى جملتها لاتخرج عما هـو متبـع فى التحقيق العلمى الصحيح عموماً؛ ويمكسن لنا أن تلخـص هـذه الخطوات فيما يلى:

 القيام بعمل فواصل ونقط بين العبارات حتى تسهل القراءة، واستبدال الهمزة بالياء كما هو متبع في قواعد الإملاء الآن، نظراً لأن النساخ في أغلب المواضع كانوا يكتبون الهمزة (ياءً) كما كان متبعاً في عصرهم .

٢ _ إصلاح الخلل الذي وقع فيمه النساخ فيما يتعلق بالرسومات التوضيحية
 للأشكال أو البراهين الهندسية، وما عدا ذلك فقد اثبتناه كما هر في النسخ
 الثلاثة.

٣ ـ القيام بعمل الهوامش ، وهي تحتىوى على نوعين من الإشارات ، الأولى وهي الأرقام ، وتشير إلى اختلاف نسخ التحقيق؛ والثانية هي الشكل (*)، ويشير إلى تعليقاتنا على بعض المواضع، وإلى التعريف ببعض المصطلحات الفلكية الواردة بالنص، بالإضافة إلى ترجمة الأعلام الواردة بالنص أيضاً.

٤ ـ عمل فهارس للمصطلحات ، والأعلام ، والبلدان، والكتب - الواردة فـى
 النص المحقق .

نماذج المخطوطات :

على الصفحات التالية ، نقدم صوراً من المخطوطات التي اعتمدنا عليها في التحقيق ، حتى يمكن من خلالها تكوين فكرة صحيحة عن نسمخ التحقيق. ثم أردفنا ذلك بالرموز المستعملة في التحقيق، حتى يسهل ذلك الرجوع إليها والتعرف على هذه الرموز في هامش الصفحات .

والمرابع والمتابع المناه المتابع المنطق المراجع المرابع المتابعة والمتابع والمراجع والمراجع والمحافظة والمحاجة والمحاجة والمحاجة والمحاجة والمحاجة The state of the s المُولِيَّا لَيْ مُولِيَّا مُولِيَّا مِي السَّامِ السَّامِ السَّامِ السَّامِ السَّامِ السَّامِ السَّ المنظول أعمار أما أمار والمارة المنظولة ال والمرازي والمراج والمر ز برور برور و استراد الرواد و درک از که از که از کاری این مراز برای این مراز برای این می می می از می این از این و المارية والمارية والمارية والمارية فوالمناي المارية والمارية والمارية المارية المارية المارية المارية و و المراجعة المناطقة يَّةٍ إِلَيْهِ مِن الْمَالِمُ الْمُعَالِمُ الْمَالِيَّةِ الْمَالِيِّةِ الْمُعَالِمُ الْمَالِمُ لِمُعَالِمُ الْم Localista Check the control of the same of the property in the property of ٢ (١٤٠٧) و د المان المنظمة ا المنظمة والمنافرة والمحالة والمنافرة والمناف و المراج و المراجع و ા કરવાના કરવાના કરવાના કરવાના કરવાના માટે કરવાના કરવાના કરવાના કરવાના કરવાના કરવાના કરવાના કરવાના કરવાના કરવાન આ પ્રાથમિક કરવાના ક الإستان أرود مداليَّش فالربط من عهد كاره من المائية ويتناه والمائية بالمائية الميالية في المائية الم والمدارية والوالينط والمالة مهادين والمستعادة الكام سووا والطاسية والوجاش والمراجع الله والمراقبة المرادية المرادية المراقبة المراق المرازان والمراز المرازا والأنواخ فالمان والمرازع والمرازع والمرازي المرازي المرازع والمرازع والمرازي The state of the s - معن من الزين بمّال سنل عن المرافعة في المرافعة في المرافعة منافعة منافعة المواقعة المرافعة المرافعة المواقعة - منافعة من المرافعة المرافعة

مخطوطة (ع) مخطوطة معهد المخطوطات العربية بالقاهرة برقم ۲۲ فلك ، ضمن مجموعة (من ۱۲۰ ألى ۱۲۳) الصفحة الأولى

Not the test of the wife of the ر به و ما و مودانات و مودانات و المعالم الموالية والمعالم المالية من و مورود و المرابع وكدَّم المرابع المرابع المرابع الم المرابع المرابع المرابع المرابع المرابع المرابع المرابع وأرويا والاعتراض المراشيل المستحدة وتراجع والمتحدد Jastally and the table to the transfer of the time of time of the time of the time of the time of time of the time of time of time of the time of ورب والمان المال فرفو والمنوا بين أنم المؤلوب اداع عادل المالية المالية والدرورة والماري فالموات والمارية والمارية والمارة والمارة والمارة والمارة والمارة والمارة والمارة والمارة ر من و و الله المناه والمال من المناه و المناه و المناه المناه المناه و الم ورا والمورية والالان المراق والانتجارة الماليان والمالية والمالية وما والمالية وما والمالية والمتراج المتراج المتراجم المتراجم المتراجة المتراجة المتراجة والرابان أوالسناني والإيالية فالمكالم المناه بنون المالكالكالم المراجع المراج الله والمرابع والمراب رود الله من و الكوال من إلى المناق والمرارات المال وي المناق والمراكب الله بالوبداء التري الدال المال والمال المال والمال من أن قاعداد برزون و بالمرور والساعة الدريو المنظور والمرافرة الرابيريون الاربيك كورات إيسان أولين الإكان والاوران وأن بالميكومة The production of the profile of desiration to the althorization وَ إِنَّ مِنْ الْمُوالِمُ اللَّهِ وَمِنْ الرَّبِي الْمُوالِمُ اللَّهِ وَاللَّهِ وَاللَّهُ وَاللَّالِي وَاللَّهُ وَاللَّالِي وَاللَّهُ وَاللَّالِي وَاللَّهُ وَاللَّالِي وَاللَّهُ وَاللَّاللَّذِي وَاللَّهُ وَاللَّالِمُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّالِي وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَالَّالَّالِمُواللَّذِي وَاللَّالِمُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّالِي وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّالِ اللَّهُ وَاللَّالِمُ اللَّالِي وَاللَّاللَّالِي وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّا والمنافئ والمنافزة والمناف مَرُكُ بِيهِ فِي وَمِنْ المِنْ المِنْ المُنْ الْمُنْ الْمِنْ المُنْ مِنْ الْمِنْ اللَّهِ اللَّهِ الم افتوال بين إبها بار عي مهورة أرمو الأحرّ بيه حمّ ورك م

> مخطوطة (ع) الصفحة الأخيرة من المخطوطة

والمافل سروه فلذ وعنرون كاوو النذوف ومترون تنكأ بقول عرره كابتلهم إلى المراكل بنب شغذ فيفاء الشخ كزهام القعيف والخرف بجث مبكن وفؤن عايخا متنالآ يجده كثير وشع لدعيره وسقيم يتناجدا فأكرت الفرفيها ومرج ما زام ل من كذاب عليها مصورة والتافيكر معاصفًا لكذاب فالسيد وأنك وفي فيتي أنَّ اصلح مثلا اذاء غرت عَلِيسُمْ صبحة ازَّ مُناهِ المعالدوديُّ -المان ألفًا اللهُ منه بعن والمامة موسع إعيازاً و المان قال الله المان والمامة من المعان والمان والم غاد في عاليه وويصل منها عنا ويتر ومفّا ويوار الرَّب وزانَ مبعاه وجهاالية فأمين دعات مفاله مرضوق كالتعرب ماينين كعبدا لمناظران وأفات أفر كون كالكذبين يقرف مع عيط والقيوال معر فكل يجب أنايكون فركنا أنؤاب عركة وساياء وبايا وجعد ماساويات من حماع فسبَّها ، فؤلرهُ، نجبت فالشاخرانُ الشاءُ فأرغ بصرا فَا برُثُ بحالها أيوا لتقال البصرات علاصده جبين سريها ان يكون ليعدد كيمر إنها عاليطه رة ويسادك مكن جها كونا ليعرف وأمارة ولاس اخزم وانتاعا لذكوت شبعدعلى لحيط والبعد عندأ مرز فاريت يحربذ الوجه ففط وأعزلان احدالنوات غيرمنوك بالموكة الناب كاكونا فاكس الزرجب الفاحرين الفرالليل كزفت والأناء فاحتداثها أزنك أدوات وأغدكها واخضامن اسمارة ومضاكات بالا تعفي خسترزا إنقال عن موصده بده عن جيع فسي الأواللائي بمراند عليها باغ كوكي عضاه مجيان كون وكذانوات علادواز متوازة فلهاذكا يكوك والفط النواسة والبطلع والابترات كون مراراتها وأسرم الفطب وي أخابش اءً بِالفَهُورِهِ عَلَمُ كُلُدَا لَدَارُاتِ الْمَيْرِجَاتِ الْحَصِينِ عِلَمَا لَيْ خَيْرَةٍ * كواكب بطلع ويغرب الأذالا فق مضهر حاراتها وضين فاعروضي والفاح سيأ يترسن مغران والمهوم فنون ف مركاب وخويزام على مُعَلِينًا مِنْ الله مِن المُعَلِيدُ وَاللهِ مِن المُعَن وَاللهِ مُنْ مُعَن المُعَن وَاللهِ مُن كم الغاميره معلىدر وسافامشال يكث فيقا زعها كغرز الزرعظة

مخطوطة (د)

Property Commence

مخطوطة دار الكتب المصرية ، برقم ٣٠ ضمن مجموعة برقم ٤١ مصطفى فاضل ـ رياضة الصفحة الأولى

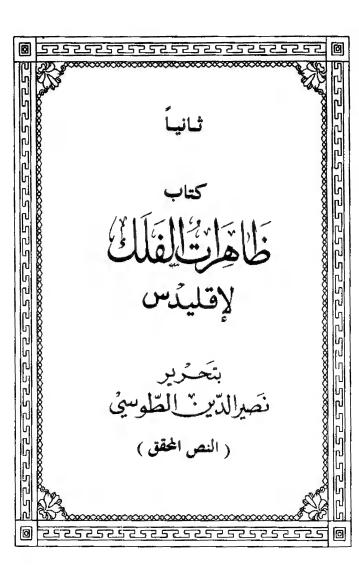


مخطوطة (د) الصفحة الأخيرة من المخطوطة

رموز التحقيق

- (ع): مخطوط معهد المخطوطات العربية بالقاهرة، برقم ٢٢ فلك.
- (د) : مخطوط دار الكتب المصرية ، برقم ٣٠ ضمن مجموعة برقمم ٤١ مصطفى فاضل ــ رياضة .
- (ج) : طبعة حيدر آباد الدكن بالهند سنة ١٣٥٨ هـ ، ضمن رسيائل الطوسي (الجزء الأول).
 - () : الأرقام الواردة في اختلاف النسخ.
 - (*): التعليقات وترجمة الأعلام .
 - [] : عبارة ساقطة من المتـن أو في الهامش .
 - _ : كلمة أو عبارة ساقطة.
 - خلمة أو عبارة في الحامش.
 - . : اتفاق النسخ الخطية .







تحرير كتاب ظاهرات الفلك لإقليدس ثلاثة (أ وعشرون شكلاً وفي بعض النسخ خمسة وعشرون شكلاً()

يقول محرر هذا الكتاب [وهو مولانا وأستاذنا ، أفضل المتقدمين والمتأخرين، نصير الحق والدين ، برهان الإسلام والمسلمين ، رحمة (٢) الله عليه] (١) : لم يقع إلى من الكتاب غير نسخة في غاية السقم أكثرها من التصحيف والتحريف ، بحيث لم يكن يمكن (١) الوقوف على شيئ منه إلا بجهد كثير ، وشرح له للتبريزى (٢٦) سقيم (١) أيضاً حداً ، فأكثرتُ النظر فيهما ، وحررتُ ما تراءى (١) لم من الكتاب على ماتصورته . فإن (١) لم يكن مطبقاً

⁽۱)ع،د: ثلثه.

⁽۲) = ۲۰

⁽٣) ع : رحمت . (٤) – د.ح : اعز الله انصاره .

^{2 - 40}

⁽٦) د : للهروى . غير واضحة في ع .

^(°) وهو أبو العباس من الرياضيين المشهورين الذين ظهروا في أواحر القرن الثالث الهجسري ، وهبو أيضاً من الذين لهم فضل كبير في علم الفلك . يذكره ابن النديم والقفطي بالنيريزي ويرجع هذا الانتخلاف في الاسم للتحريف ، علاوة على أن نيريز بلدة في شيراز من أعمال فارس تشبه نيريز ومن أشهر مؤلفاته: كتاب الأربعة لبطلميوس ، كتاب سمت القبلة ، شرح كتاب المحسطي، شرح كتاب إقليدس .. إلح وانظر : قدرى حافظ طوفان : تراث العرب العلمسي في الرياضيات والمفلك ، در الشروق ، بيروت، ص : ٢٣٧) .

⁽٩) د : وان .

للكتاب ، فالسبب فيه ذلك . وفي نيتي أن أصلح حلله إذا عشرت على نسخة صحيحة إن شاء الله تعالى(1) ، وهو ولى التوفيق(1) .

(۱) -ح،ع،

⁽٢) غير واضحة في ع .

[صدر الكتاب]^(۱)

قال: لأن التوابت تطلع (1) دائماً من مواضع بأعيانها وتغرب (1) في مواضع بأعيانها ، وما يطلع منها معاً أو يغرب معاً ، فهي أبداً كذلك ؛ ولأن أبعاد مابينها ثابتة في جميع أوقات انتقالها من المشرق إلى المغرب . ولما تبين في كتاب " المناظر "(5) أن ذلك إنما يكون كذلك بما يتحرك على محيط دائرة حبول البصر فقط ، ويجب أن تكون (1) حركة التوابت حركة واحدة دورية، والبصر (0) متساوى المعد من (1) جميع قسيها (5) .

أقول: قد ثبت في المناظر أن تلك (٢٠) الأقدار في البصر ، إنما ثبت (٨) بحالها مع (١٠) انتقال المبصرات على أحد وجهين (١٠٠) ، أحدهما (١١٠): أن يكون المبصر

⁽١) مطموسة في ع .

⁽۲) د : يطلع .

⁽٣) د ; ويغرب .

^(*) وهو كتاب لإقليدس حرره الطوسي .

⁽٤) د : يکون .

⁽٥) د : البصر .

⁽١) ح : في ،

^{(&}quot;") القسى : جمع للقوس ، وحار على غير فياس .

⁽٧) د : ذلك .

⁽٨) ح : بقيت . د : يثبت .

⁽١) ح : من .

⁽١٠) غير واضحة في ع.

⁽۱۱) د : احديهما .

والبصر^(۱) جميعاً على محيط دائـرة ؛ وليس ذلـك ممكـن هاهنـا^(٢) لكـون المبصـر ظاهراً تارة وغائباً أخرى .

والثاني : أن يكون المبصر على المحيط والبصر^{٣)} عند^(١) المركـز ، ولذلـك^(٠) حكم بهذا^(٢) الوجه فقط .

وأعلم أن (٧) أحد الثوابت غير متحركة بالحركة الثانية ، إما لكونها في بادى الرأى بحسب الظاهر من النظر الجليل كذلك ، وإما لكونها عنـــد القدماء كذلك .

قال: وأيضا لأنا نجد كركبا أو نقطة من السماء في وسط كواكب بنات النعش (^) الصغرى (أ) لاينتقل عن موضعه ، وبعده عن جميع قسى الدوائر التي يتحرك عليها ياقى الكواكب متسارٍ ، يجب أن تكون (١) حركة الثوابت على

(١) ح : اليصر والمبصر .

(٢) د، ع ; ههنا .

(۳) غير واضحة في ع .

(٤) ح : على .

(٥) د : فلذلك .

ر) (۱) ح: المثا

(۷) ع: ائه.

C ()

(٨) ح ، ع : نعش .

(*) وهي سبعة كواكب تشاهد جهة القطب الشمال ، شبهت بجملة النعش . (المعجم الوسيط، حد ٢ ، ص : ٩٧٢) .

(٩) د : پکون .

دوائر متوازية قطبها ذلك الكوكـب^(۱) أو النقطـة. ومـن نَـم التوابـت مـالايطلع ولايغرب لكون مدارتها قريبة من القطب وهي التي تسمي^(۱۲) أبدية الظهور .

وأعظم تلك^(٦) المدارات التي ^(١) تماس ^(٥) الأفسق ويتلوها إلى ناحية الجنوب كواكب تطلع ^(١) وتغرب ^(١) ، لأن الأفق يقسم مداراتها قسمين ظاهر وخفى . الظاهر مما يقرب من أعظم الأبدية الظهور ، أعظم من الضاهر مما يبعد عنده ^(١) ؛ والخفى بالعكس يدل على ذلك مقادير أزمنة كون كواكبها فوق الأرض أو تحتها ؛ وذلك أن الكوكب الذي يدور على مدار أقرب إلى الشمال ، يمكث فوق الأرض أكثر من الذي يدور على مدار أبعد وتحت الأرض أقبل منه ^(١) . والمتوسط من المدارات هو الذي يتساوى زماناه، ويسمي دائرة معدل النهار وباليونانية السمازيوس ^(١) . واللذان بعدهما ^(١) عن حنيتي معدل النهار بعد

⁽١) ح : الكوكب . (٢) د : يسمى .

⁽٣) ع: ست .

⁽٤) ح ، د : الذي .

⁽٥) د : يناس .

⁽٦) د : يطنع

⁽۷) د : ويعرب .

 $^{(\}Lambda) = (\Lambda)$

^{(&}lt;sup>٨</sup>) وهي منطقة الفلك الأعظم، ونسمى أيضاً دائرة الاستواء والاعتدال، سميت يهما لتعادل النهار والليل في جميع البقاع عند كون الشمس عليها ؛ ونسمى أيضاً بسالدائرة اليومية لحدوث اليوم بحركتها ، وبمنزلة الحمل والميزان المرورها بأولهما ، (التهمانوي : كشاف اصطلاحات الفنون، تحقيق : د . لطفى عبد البديع ، ترجم النصوص الفارسية : د . عبد النعيم عمد حسنسين، المهينة المصرية المعامة للكتاب ، ١٩٧٧ م . ح ٧ ، ص : ٢٦٣) .

⁽۱۰) ح: بعداهما .

واحد، فأقسامهما^(۱) متساوية على التبادل ، أعنى الظاهر من كل واحـد منهما يساوى الخفي من الآخر ، وكذلك أزمنة قطع أقسامهما^(۲) .

ثم قال: وأيضاً لأن دائرتني (^{٣)} المجرة ومنطقة البروج^(*) منحرفتان عـن المدارات المترازية متقاطعتان ، ونصف كل واحد منهما أبداً ظاهر .

لله : إن السماء كرى ، فإنه لو كان مخروطياً (١) أو أسطوانياً (٥) لم تكن (١) الكواكب التي على الدواتر المنحرفة (٢٠ القاطعة لمعدل (١) النهار ، لتظهر (٨) أبداً في دورها مع كونها متحركة على نصفى دائرتين متساويتين . بل كان يجب أن

(۱) ع: فائسامها .

⁽٢) ح: اقسامها.

⁽٣) ح : دائرة .

^{(&}quot;) وهي منطقة الفلك الشامن ، وهي مصطلح عربي لما يدعي باليونانية " دائرة الحيوانات "
Zodiacoscyclos . وهي منطقة سماوية تقع على جانبي مبدار الشمس الذي يدعي " فلك المنطقة المروج ". وإن القمر والكواكب السيارة ونجوماً عديدة ، إنجا تجري كلها في تلك المنطقة المقسمة إلى انتني عشرة " منزلة " أو " علامة " على النحو الآتي : (١) منزلة الحمل ، (٢) منزلة الشور ، (٣) منزلة الأسد ، (٢) منزلة الأسد ، (٢) منزلة الميزان ، (٨) منزلة العقرب ، (٩) منزلة القوس، (١٠) منزلة الجدي ، (١١) منزلة الحوت . (حورج سارتون : تاريخ العلم ، بإشراف : د.يومي مدكور ، ترجمة لفيف من العلماء ، دار المعارف ، مصر ، ١٩٧١م . حده من ح ، ٢١٨) .

⁽٤) د ، ح : مخروطاً .

⁽۱) د : پکن .

^(**) ای المحرة ومنطقة البروج.

⁽٧) ح : معدل .

⁽٨) ح: تظهر ، د: ليظهر .

يكون منها مايدور على قطعة أعظم من النصف، ومنها (١) مايدور على قطعة أصغر؛ لأنه لوقطع مخروط أو أسطوانة (١) بسطح فيما (٦) بين القاعدة والرأس، لكان أحد القسمين المحدود بالزاوية شبيهاً بتُرْس .

وقد بان أن هذا الشكل إذا قطع في الطول والعرض، لم تكن (٤) فصوله (٩) المشتركة متشابهة . ولو قطع في الوسط بسطوح منحرفة ، لكانت فصوله المشركة غير متشابهة أيضاً ، وليس هذا بظاهر في العالم .

فمن أحل ذلك قلنا : إن العالم كرى يدور على المِحُور^(*) أحـــد قطيبــه أبــداً ظاهر والآخر خفى .

أقول: في هذا الكلام تشويش؛ وبيان المقصود منه يلوح مما أقسره، وهمو: أن الشكل الذي يمكن أن نفرض⁽¹⁾ عليه دوائر عظام متساوية متشابهة من جميع الجهات ، نصف كل دائرة منها أبداً ظاهر ، والنصف الآخر خفى لايكون إلا

⁽١) ح : ومنه .

⁽٢) ح : اسطواني .

^{- £ + (}T)

⁽٤) د : پکن .

⁽٥) د : فصوفا .

^{(&}quot;) (بالكسر ثم السكون الفتح) هو العمود الذي يدور حوّلته الفلك ، وبحنور العنائم هنو بحنور الفلك الأعظم . (التهانوي : كشاف الفنون ، جـ ٣ ، ص : ٣٨) .

⁽٦) ح، ع: تعرض ،

كرة؛ ويشترط أن يكون الناظر إليها في وسطها. وذلك أن ماعدا^(١) الكرة من الأشكال المستديرة يكون ، إما مخروطاً أو أسطوانياً ، أو شكلاً مركباً منهما ومن^(١) أخزاء الكرة .

وإذا^(۱) قُطِعَ للخروطُ أو الأسطونةُ القائمتان بسطح متسو ، فإما أن يكون ذلك السطح موازياً للقاعدة قاطعاً في العرض ؛ وإما أن يكون ماراً بالمحور قاطعاً في الطول ؛ وإما أن لا يكون موازياً لها ولاماراً به ، بل كان قاطعاً لهما. بالوراب والانحراف .

والأول يقتضى أن يحـدث بـالقطع فيهمــا^(٤) شــكل يحيــط بــه ســطحـان مستويان، وسطح مستدير بحيطان بزاريتين مستديرتين^(٥) على هيئة الـترس .

والثانى يقتضى أن يحدث فسى المخروط مثلث ، وفي (1) الأسطوانة ذو (٧) أربعة أضلاع متوازية . وإذا تعددت السطوح القاطعة حدثت أشكال متشابهة متساوية .

وأما الثالث ، أعنى القاطع بـالــوراب(^{٨)} والانحـراف ، فـإن كــان الســطح

⁽۱) ح : ماعدی .

⁽۲) د : قان .

⁽٣) د : اذا .

⁽۱) تا : ۱۵۰ . (2) ح : منهما .

^{...}

^{(°) –} ح . (۱) ح : في .

⁽۷) ح : دون .

⁽۸) د : بالوزان .

القاطع غير مار بشيء من القاعدة حدث منه (١) قطع ناقص أو مايشبهه (٠).

وإذا توهم سطح يمر بالمحور ويقوم على سطح القطع على زوايا(٢) قائمة ، كان فصله المشترك مع سطح القطع الذى هو سهم(٢) القطع محيطاً(٤) مع المحور بزوايا غير قائمة . وإذا تعددت السطوح(٥) القاطعة للمخروط(٢) أو الأسطوانة ، ومرت الجميع بنقطة واحدة من المحور . وأحاطت سهام القطوع الحادثية مع المحور بزوايا متساوية في جهة واحدة في المحروط وفي الجهتين في الأسطوانة ،

وإن لم تكن (٧) السطوح مارة بنقطة واحدة من المحور، وكانت السهام مع المحور عيطة بزوايا (٨) متساوية، كانت القطوع في المخروط غير متساوية وفي الأسطوانة متشابهة متساوية، ولكن مختلفة الوضع مختلفة أقسام الظهور والخفاء عند تلك النقطة . وإن لم تكن (١) محيطة بزوايا (١) المتساوية كانت غير متشابهة، مع أنها مختلفة الأوضاع والأقسام .

[·] E - (1)

^(*) وهو الشكل العدسي ، وهو إنما يكون في الأسطوانة وفي المخروط أيضاً .

⁽۲) ج : زاویا . نصر

⁽٣) ح : هو مع سهم .

⁽٤) ح : محيط .

⁽۵) غير واضحة في د .

⁽٦) ح : المخروط.

⁽٧) ه : يكن .

⁽٨) ح : بزاريا .

⁽۹) د : يکن .

⁽۱۰) ح: بزاویا .

وأما إن كان السطح ماراً بالسطح المستدير والقاعدة جميعاً، حدثت قطعة من القطع يحيط بها ، إما خط منحن (١) أو (١) خط مستقيم ، وذلك في المخروط والأسطوانة جميعاً . أو خطان منحنيان (٦) وخطان مستقيمان ، وذلك فسى الأسطوانة التي مر (١) السطح بقاعدتها (٥) . وإذا تعددت السطوح كان بعض تلك القطع من القطوع متساوية متشابهة ، وبعضها بخلاف ذلك .

والحاصل أن الأشكال التي يمكن حدوثها على المخروط والأسطوانة، اللذين هما أبسط الأشكال المستديرة بعد الكرة بالقطع في الطول والعرض^(١) والرراب^(٧)، الايمكن أن يكون جميعها^(٨) من نوع واحد والا على ضرب واحد من التشابه والنساوى ، فضلاً عما يحدث في الأشكال المركبة ؛ إذ هي أكثر اختلافاً^(١).

وأما في الكرة فجميعها متشابهة متساوية (١٠) ، والحادثة منها بالسطوح المارة بالوسط متساوية، متساوية(١١) قسمي الظهور والخفاء . ولكون(١٢) جميع

(۱۰) = ع، د

⁽١) متحني .

⁽۴) د، غ:و،

⁽٣) غير واضحة في ع.

^{. » — (£)}

⁽٥) ح : لقاعدتها .

⁽٦) ح : العرض والعلول .

⁽٧) د : الوران .

⁽۸) ح جميعا

⁽٩) د : اضلاعاً .

المدارات السمارية مستديرة متشابة ، والمارة منها بما هو بمنزلـــة المركــز دوائــر(۱) عظام ظاهرة الأنصاف ، وجب الحكم بكرية السماء .

قال : الأفق هو السطح المستوى الذى يفصل النصف الظاهر من الكرة من النصف الظاهر من الكرة من النصف الخفى وهو مستدير ؛ لأنه إذا قطعت كرة بسطح كان الفصل دائرة ، دائرة (٢) نصف النهار هى المرسومة على قطبى الكل القائمة على الأفق ، والدوائر (٦) المنقلة هى التي تماس منطقة البروج ، وقطباها قطبا (٤) الكرة .

أقول : هي دائرتان من المدارات اليومية هما مدارا^(١) رأسي السرطان والجدي، وتسميان^(١) المدار الصيفي والمدار الشتوي .

وقال أما منطقة البروج ومعدل النهار فهما دائرتان عظیمتان ، لأنهما يتناصفان ؛ فإن رأسي الحمل والميزان متحاذيان ، وهما على قطر معدل النهار، يطلع كل واحد منهما مع غروب الآخر ، والبروج تنقسم (٢) بهما قسمين متساويين ؛ ولكونهما لازمين لطرفي (٩) قطر (١) معدل النهار مُساوى (١٠)

⁽١) ح : ودوائر .

⁽۲) ہے ،

⁽٣) ح، د : النوائر .

⁽٤) ح، ع: قصيا .

⁽۵) ع، د: مدار،

⁽١) د : ويسميان.

⁽٧) د : پنقسم .

⁽٨) ح : بطرفي .

⁽۹) – ح -

⁽۱۰) ع: مساو . ح ، د : متساوى .

في (1) زمان (٢) الظهور والخفاء يجب (٢) تساوى قسمى معدل النهار اللذين بينهما أيضاً. فإن الكرة إذا دارت على محورها (1) باعتدال ، قطعت النقط التي على بسيطها من الدوائر المتوازية في أزمنة متساوية قسياً متشابهة . والأفق أيضاً (٥) عظيمة ؟ لأنه ينصف كل واحدة (٦) من منطقة البروج ومعدل النهار ؟ فإن (٢) من البروج سنة أبداً ظاهرة فقط ، والكوكبان المتقاطران (٨) مما على معدل النهار أيضاً يطلع كل واحد منهما مع غروب الآخر ١ والدائرة التي تنصف (١) عظيمة ، فالأفق عظيمة .

(۱) - ح،د،

⁽٢) ح : الزمان .

⁽٣) ح، ع: تحت.

⁽٤) ح : مورها .

^{. 3 - (0)}

⁽١) ح : واحد .

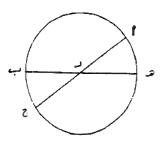
⁽٧) د : وان .

 ⁽٨) ح ، ع : المتناظران .

⁽٩) د : ينصف .

الأشكال!!

أ (*) : الأرض في العالم [وهمي بالقياس إلى العبالم]* كمالمركز إلى المحيط .



فليكن الأفق (أ ب ج ه) ، والبصر (د) ، والمشرق (ج) ، والمغرب (أ) . ولير السرطان طالعاً عند (ج) بآلة موضعها عند (د)؛ ويجب أن يرى الجدى غارباً عند (أ) ؛ و (ج د أ) خط مستقيم ، بل قطر لمنطقة البروج أو نصفها . وأيضاً ليربها بعد حركة الفلك الأسد طالعاً عند (ب) ؛ ويجب أن يرى الدلو غارباً عند (ه)؛ و (ب د هـ) أيضاً قطر لمثل أن ما مر، [وقطرا (6) (ج أ ـ ب

⁽١) غير واضحة في ع .

[.] a = (Y)

⁽۳) د .

⁽٤) + ع .

⁽٥) ح : قطر .

هـ)]^(١) تقاطعا على (د) ، فـ (د) هو المركز .

فإذن^(٢) الأرض في وسط العالم ونسبتها إلى فلك السيروج ، كنسمية المركز إلى المحيط المركز ؛ وذلك ما أردناه .

ب": إذا دارت كرة الكل قامت الدوائر المارة بقطبيها على الأفق على قوانم في كل" دورة مرتين؛ وقامت منطقة البروج على نصف النهار ، وأيضا مرتين . ولاتقوم منطقة البروج على الأفق أصلاً ، إذا كان قطبالأفق فيما بين المدار الصيفى _ أعنى مدار رأس السرطان _ والقطب الظاهر .

أما^(٨) إذا كان على المدار الصيفى أو الشتوى ، قامت منطقة البروج على الأفق فى كل دورة مرة و احدة . وإذا كان فيما بين المدارين ، قامت عليه مرتين. أما الحكم الأول فظاهر مماذكره " أوطولوقس"(^{*)} فى الشكل العاشر من

⁽١) د : وقطر (أج ــ أب) .

⁽٢) ج: فاقا .

^{.: &}gt; (٣)

⁽۱) – ح ،

^{. 2 – (1)}

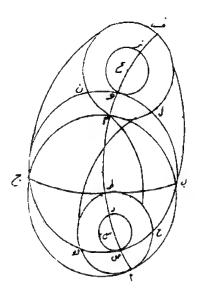
⁽٥) د : ايضا . (٦) ح : تكون . د : ولايقوم .

⁽۷) ع : مدار .

⁽٨) ح : واما .

^(*) وهو مهندس رياضى يونانى منههور ، مذكور فى وقته كان له تصانيف مشهورة متداولمة بهين العلماء . من مؤلفاته : كتاب الكرة المتحركة ، وكناب الطلوع والغروب . (الققطى : إخبار العلماء بأخبار الحكماء ، مكتبة المتبى، القاهرة ، ص : ٣٣).

مقالته في " الكرة المتحركة" ؛ وأما الحكم الثاني فليكن لبيانه :



دائرة (ب هـ ج ص) ، الأفق (و ص د) ، أعظم المــدارات الأبديـة الظهور (و هـ ز) ، أعظم (أ) المدارات الأبدية الخفـاء (و س ع) ، (و ح ط ك أ) ("، المدار الصيفي (" (و ل م ن ف) ، المدار الشتوى .

⁽۱) – ع .

[.] a . E = (Y)

⁽٣) د : (وحطك) .

^{(&}quot;) إلى هنا تنتهي النسخة (د) ، وهي النسخة المحفوظة بدار الكتب

وليكر في رقت ما وضع منطقة البروج كوضع قوس (كل) مماسة للمدارين على نقطتي (ك ل) على الأفق ؛ وليمر (أس ع ف) من الدوائر العظام بالقطبين ، فهي تمر بنقطتي (هـ ص) اللتين تماس الأفق المدارين عليهما، وهي بمنزلة دائرة نصف النهار . ولأن الأفق ــ أعنى دائرة (ب هـ ج ص)، وكل واحد من المدارين ــ أعنى دائرتي (ح ط ك) و (ل م ن ف) تقاطعت على نقط (حك لل ن). وقد مرت دائرة (أسع ف) بأقطابهما فهي تنصف قسى (ح ط _ ك ح أ ك _ ل م ن _ ل ف ن)(١) الاربع على نقط (ط أ ـ م ف) ، وقطعنا (ح أ ك ـ ل م ن) . وأنصاف المتساوية متســاوية ، و (ك ط) مساو لـ (ل ف) . والزمان الذي يقطع (ف هـ) نقطة (ك) قبوس (ك ط)، يساوى الزمان الذي يقطع فيه نقطة (ل) قوس (ل ف) . وإذا وافت نقطة (ك) موضع (ط)، وافت نقطة(ل) موضع (ف) . وصار وضع منطقة البروج حينتذ كوضع دائرة (ط ب ف ج)، فتكون (ط) أول السرطان فوق الأفق، و (ج) أول الميزان على المشرق، و(ف) أول الجمدى تحمت الأرض، و(ب) أول الحمل على المغرب(٢) . وتكون النقطتان اللتان تماس عليهما منطقة البروج، المدارين نقطتي (ط ف) . ولكون دائرة نصف النهار _ أعنبي دائرة (أ س ع ف) مارة بهما، تكون مارة أيضاً بنقطتي (٣) منطقة البروج؛ فيكون حينه ذ فلك البروج قائماً عليها على قوائم .

و بمثله تبین آن (ط ح ـ ف ن) متساویان، و آن (ط) إذا وافت موضع (ح) وافت (ف) موضع (ن)، صار (الله وضع (ع) منطقة البروج كوضع قـ وس (ح ن).

⁽۱) – ح -

⁽٢) ح: المغرب.

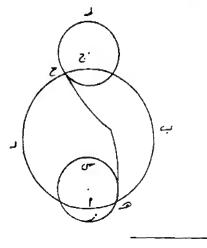
⁽٣) ح، ع : نقطتي .

⁽٤) ح : فصار .

⁽٥) ح: مع ،

ثم إذا وافت (ح) موضع (أ) وافت (ن) موضع (م) فصار وضع منطقة البروج كوضع دائرة (م ب أ ج)؛ وكان (م) أول الجدى فوق الأرض، و (ج) أول الحمل على المشرق، و(أ) أول السرطان تحت الأرض، و (ب) أول الميزان على المغرب . ولكون نصف النهار مارة بنقطتى (م _ أ) تكون أيضاً مارة بقطبى منطقة البروج، ويكون فلك البروج قائماً (") على قوائم . ثم يتحرك الفلك إلى أن يوافى (أ) نقطة (ك)، و(م) نقطة (ل)؛ ويعود الوضع الأول، وقد بان منه أن فلك المبروج على نصف النهار على قوائم في كل دورة واحدة (") مرتين، وذلك ما أردناه .

ج: وأما الحكم الثالث، وهو أن منطقة البروج لايقوم على
 الأفق أصلاً إذا كان قطب الأفق فيما بين مدارى المنقلبين
 وقطبي الكل، فلنعد لبيانه:



⁽۱) ح : قائماً من اخرى عليها .

الأفق وليكن (ب د)، والممملاران (١٠ وليكونا (هم ز م ط)، وليكن (هم ز) منهما المدار الصيفى، وليكن (أ ج) قطبى الكل، و(ك) قطب الأفق فيما بين قطب (أ) ومدار (هر ز)، وليكن (هر ح) منطقة البروج.

نقول: فهى لايمكن أن تقوم على دائرة (ب د)؛ لأنها لو قامت عليها على قوائم لمرت بنقطة (ك)، فتكون حينئذ قاطعة لمدار (هـ ز) وكانت مماسة له، هذا خلف (أ). وذكر أبت، وذلك ما أردناه.

وأما باقي الأحكام وهو أن منطقة البروج تقوم على الأفق في دورة مرة إذا كان قطبا الأفق على المنارين، ومرتين إن كان بينهما .

فننعد الأفتى والمدارين والقطين كما مر، وليكن (ز أ ج) نصف النهار. ونفرض قطبى الأفتى أو لا على المدارين، فتكون لامحالة على الفصلين المشتركين بينهما وبين نصف النهار، وهما (ك ط)^(٢). فإذا كان فلك البروج على وضع دائرة (ط ل ك) مر بقطبى الأفتى قائماً عليه على قوائم؛ وظاهر أن نقطة (ك) لاترافى في دورها على عبط مدار (ز هـ) ذلك الموضع إلا مرة واحدة؛ فإذن (أ) فلك البروج لايقوم على الأفق مرة واحدة.

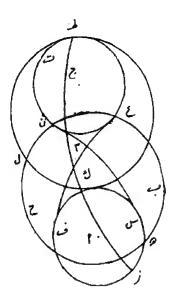
⁽١) ع: المداريل .

^(*) بقصد برهان الخلف، وهو نوع من العرهنة أساسها إثبات صحة المطلسوب بإبطال نقيضه، أو فساد المطلوب بإثبات نقيضه. (المفحيم الفلسفي، الهيئة العامة للكتاب لشــتون المطابع الأميرية (بحمع اللغة العربية)، طبعة ١٩٨٣م.ص: ٣٣).

⁽۲) ح : فاذا .

⁽٣) ع: طَطَ.

⁽٤) ح : فاذا .

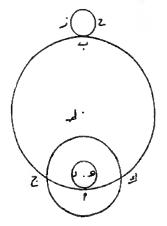


ثم ليكن القطب فيما بين المدارين عند نقطة (م)، ونخرج (1) من نقطة (م) عظيمتين تماسان مدار (ه. ز) ولتكونا (م ن _ م س)، فتكونان قائمتين على الأفق على قوائم، وهما مماستان المدار الآخر، فلتماساه على نقطتى (ع ف) . ولأن نصف (س م ف) غير ملاق لنصف (ك ل ط)، لكون قسوس (ك س) شبيهة بقوس (ط ف)، ولتساوى المدارين تكون مساوية لها . وأيضاً لأن النصف الذي يبتدئ من (س) لا في جهة (م) وينتهي إلى (ف) غير ملاق لنصف (ن م ع)، تكون قوس (س ز ن) مشابهة ومساوية لقوس (ف ح ع)،

(١) ع : وخرج ،

وتبقى (ن ك) مساوية لـ (ع ط). فإذا تحركت نقطة (ك) تحركت نقطة (ط)، وانتهتا معاً إلى نقطتى (س ف)؛ فانطبقت منطقة البروج على دائرة (س م ف) وقامت على الأفق لقيامها عليه؛ ثم فارقتاهما (أ) وانتهتا معاً إلى نقطتى (ن ع) وانطبقت المنطقة على دائرة (ن م ع)، فقامت على الأفق مرة أخرى؛ ثم فارقتاهما وانتهتا معاً إلى موضعيهما الأولين. فإذن (٢)، فلك البروج يقوم فى هذا الوضع على الأفق مرتين، وذلك ما أردناه.

ه : كل مايطلع ويغرب من الثوابت، فهو يطلع ويغرب دائماً على نقطتين بعينهما .



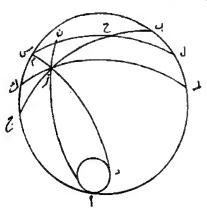
فليكن الأفق (أ ب ج)، وأعظم الأبدية الظهور (أ د هـ)، وأعظم الأبدية الخفاء (ب ز ج)، وليكن (ط) كوكباً يطلع ويغرب ولايتحرك غير الحركة

 ⁽۱) ع: فارقاهما .

الأولى، فهو يرسم بحركته دائرة يقوم المحـور عمـوداً عليهـا، وهـى تقطـع الأفـق لكونه طالعاً ، شارباً . فلتكن هى دائسرة (ج ط ك) ويلزمهـا الكوكـب؛ ولتكـن ناحية المشرق من حانب^(۱) (ج)، وناحية المغرب من حانب (ك)؛ فهو يطلع أبداً من (ج). ويغرب من (ك)؛ وذلك ما أردناه .

أقول: هذا بناءً على أن الثوابت لانتحرك الحركة^(٢) الثابتة على ماقدمنا ذكره، وإذا كانت هى متحركة فلاتكون مشارقها ومغاربها نقطاً بأعيانها، فيكون ^(٢) هذا الحكم حكم النقط النى لاتتحرك من الفلك .

و: كل ما كان من الكواكب على دائرة عظيمة غير قاطعة
الأعظم الأبدية الظهور والاتماسة ضا، فأقربها من القطلب
الظاهر يطلع بعد أبعدها ويغرب أيضاً بعده؛ وبالجملة ما
يطلع أولاً يغرب أولاً، وبالعكس.



⁽١) ع : ناحية .

⁽٣) ع : ويكون .

فليكن الأفق (أ ب ج)، وأعظم الأبدية الظهــور (أ د هــ)، والعظيمــة التــى لاتقطع (أ د هـــ) ولاتماســها هــى (ج ز ب) . وليكـن عليهــا َ كـــا (ز،ح) . و(ز) أقرب إلى القطب الظاهر من (ح)^(۱) .

فنقول: إن (ح) يتقدم (ز) في الطلوع والفروب جميعاً؛ ونرسم على (ز ح) مداريهما اليوميين، وهما (ط ز ك ـ ل ح م). وليكن (ج) جهة المشرق، و (ب) جهة المغرب؛ فنقطتا (ز ح) تطلعان من نقطتي (ك م) أبداً، وتغربان من نقطتي (ط ل)، وتلزمان مداريهما لما تقدم في الشكل المتقدم . ولنجر (٢) على نقطة (ز) عظيمة تماس دائرة (أ هد د) (٢) وهي (هر ز ن)، ويكون نصف (هر ز ن) غير ملاق لنصف (أ ك م)، فيكون قوسا (ز ك ـ م ن) متشابهين وتمامهما من المداريس؛ أعنى مايبتدئ من (ز) في جهة (ط)، إلى أن ينتهي إلى (ك)؛ وماييتدئ من (ن) في جهة (ل) إلى أن ينتهي إلى (م) أيضاً متشابهان (أ) إذا وتقطعهما نقطتا (ز ن) بحركة الكل في زمان واحد . ويلزم منه أن (ز) إذا وتقطعهما نقطتا (ز ن) بحركة الكل في زمان واحد . ويلزم منه أن (ز) إذا وتهي إلى (ك) مشرقها ، كان (ن) منتهياً إلى (م) مشرقها؛ فيكون (ح) (م) طالعة قبلها أعني قبل (ز) (أ) . وأيضاً نجر عظيمة أخرى على (ز) تماس أيضاً دائرة (٧) (أ د هـ) وهي (د ز س)، ويكون نصف (أ ط ل ب) غير ملاق لنصف (د ز راد هـ) وهي (د ز س)، ويكون نصف (أ ط ل ب) غير ملاق لنصف (د ز

(۱) ح: حد.

⁽۲) ع : وقور.

⁽٣)ع:أده.

⁽٤) 🗅 : متشابهين .

⁽ه) - ج .

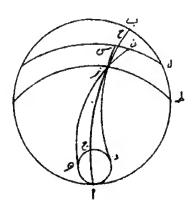
⁽۱) ج: ۱۳۰

⁽٧) - ج .

ويلزم منه أن (ز) إذا انتهى إلى (ط) مغربها، تكون (س) منتهية إلى (ل) مغربها. فتكون (ح) غاربة قبلها، أعنى قبل (ز)؛ وذلك ما أردناه .

 ز : كل ماكان من الكواكب على دانرة عظيمة قاطعة لأعظم الأبدية الظهور، فأقربها من القطب الظماهم يطلع قبل أبعدها منه ويغرب منه (١) بعده .

ولنعد (أ ب م) الأفق، و(أ د هـ) أعظم الأبدية الظهور ، ولتقطعها عظيمة (ج ز ح ب) وعليها كوكبا (ز ،ح) . وليكن (ز) أقرب إلى القطب الظاهر من (ح)؛ فنقول إن (ج ز) يطلع قبل (ح) ويغرب بعده .



وليكن المشرق ممايلي (ك)وليمر بنقطتي (زح) مدار (أك _ و ط م _ _ ح ل) (1) اليوميان القائمان على المحور على ماتين في شكل (٥) من هذه المقالة . ونرسم عظيمة (هـ زن) مارة بنقطة (ز) ومماسة لدائرة (أ د هـ)، [فيكون نصف (هـ زن)] (٢) غـير مالاق لنصف (أك م)، وتكون (ك ز _ م ن) متشابهتين وكذلك تماماهما . أعنى القوس المبتدئة من (ز) في جهة (ط) المنتهية إلى جهة (م)، وتقطعهما نقطتا إلى (ك)، والمبتدئة من (ن) في جهة (ل) المنتهية إلى جهة (م)، وتقطعهما نقطتا (ز _ ن) في زمان واحد. ويلزم منه أن (ز) إذا انتهـت إلى (ك) _ أعنى مشرقها _ انتهـت (ن) أيضاً إلى (م) مشرقها، وتكون الامحالة (ح) طالعة بعدهما . وأيضاً نرسم عظيمة (د زس) مارة بنقطة (ز) وممارسة لدائرة (أ د بعدهما . وأيضاً نرسم عظيمة (د زس) مارة بنقطة (ز) وممارسة لدائرة (أ د س) متشابهتين ، ويلزم بمثل مامر أن (ز) ينتهي إلى (ط) مغربها مع انتهـاء (س) المنشابهتين ، ويلزم بمثل مامر أن (ز) ينتهي إلى (ط) مغربها مع انتهـاء (س) وتخون حينئذ (ح) غاربة قبلهما . فإذن (ت) تطلع قبل (ح) وتغرب بعدها، وذلك ماأردناه .

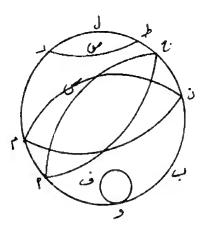
ح : الكواكب المتقاطرة الكانسة على دائرة عظيمة كفلك⁽¹⁾
 البروج أو معدل النهار، فإنها تطلع وتغرب على التبادل .

⁽١)ع:أكزطدحل.

⁽۲) = چ ،

⁽٢) ج: فاذا .

⁽t) ج: لفلك .



فليكن الأفق (أب ج د)(1) ، والأبدية الظهور (هـ ز)، والأبدية الخفاء (ح)، والأبدية الخفاء (ط)، والقطبان (ك ل)، ونصف فلك البروج الظاهر (أس ج)، ونصفها الخفى (ن ع أ)(1) ، [ونصف معدل النهار الظاهر (م س ن): ونصفها الخفى (ن ع م)](1) .

وليكن (أج) كوكبين متقابلين على قطر واحد، فنقسول إذا طلع أحدهما غاب الآخر وبالعكس؛ وكذلك اللذان على نقطتى (م ن). وليكن المشرق مما يلى (أ د)، [وليكن (أ ب)] القطعة الظاهرة من المسدار اليومى الذى لـ (أ)، و(ج د) القطعة الخفية من المدار اليومى الذى لـ (ج).

⁽۱) ع: أجد.

⁽۲) ج: نعم.

⁽۲) - ج ،

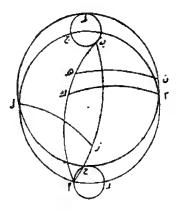
⁽٤) – ع .

ولما تقدم في شكل (٥) تكون نقطتا (أ ـ ج) لازمتين لهما، طالعتين من نقطتي (أ ـ د)، غاربتين من نقطتي (ب ـ ج) . ونرسم عظيمة تمر بنقطتي (هـ _ ك) فهي تمر بنقطتي (ح _ ل) أيضاً لكونها مارة بالنقطة التي تماس عليها دائرتا (أ ب ج ـ د هـ ز)، أعنى نقطة (هـ) وبقطب (ك)، فهي أيضاً تمر بقطب دائرة (أب ج د). ولأن قرسي (ج د أن دم) نصف عظيمتين، فهما متساويتان . ونلقى (ج د م) المشتركة، فتبقىي (ن ج) مساوية لــ (م أ) . ولأن دائرة (أب ج ـ دن م) تقطع دائرة (أب ج د) وتمر (هـ ك ل) بأقطابها، فهي تنصف قطعها . وكذلك تكون (أ هـ) مساوية لـ (هــ ب) و (د ح) لــ (ح ج) و (ن ج) لـ (د م) ، ويبقى (ن ج). أعنى (أ م) مساوية لـ (د م) ولتساويهما يكون مدارا (أب _ جب) متساويين، وقوس (أف ب) الظاهرة مساوية لقوس (ج ص د) الخفيمة المتبادلة معها(١٠) . ولما صادر به أوطولوقس كتابه يساوى الزمان الذي فيه يقطع (أ) قوس (أ ف ب) الزمان الذي يقطع فيه (ج) قوس (ج ص د)، فيكون غروب نقطة (أ) وطلوع نقطة (ج) في وقت واحد؛ وبمثله تبين أن طلوع (أ) وغروب (ج) في وقت واحد . وأما على معدل النهــار فلكون (م س ن ـــ ن ع م) نصفين منساويين، وبمصادرة أوطولوقس يكون طلوع (م) عند غروب (ن) وبالعكس. وكذلك الحكم في سائر النقط التي على دائرتي (أس ج ع ـ م س ن ع)، وحكم غيرهما من الدوائر حكم فلك اليروج؛ وذلك ما أردنا .

وليكن لبيان ماذكر في الشكل الثامن، وهو^(٢) أن الكواكب المتقاطرة علمى فلك البروج تطلع وتفرب معـاً على التبـادل. (أ ج ب د) الأفـق، و (أ ح د)

^{14: .: (1)}

⁽٢) ع: هو ،



نقول: فعند طلوع (ز) يجب أن يغرب (هـ) وبالعكس ، وذلك لأن عند طلوع (ز) إن لم يغرب (هـ)، فليغرب غيره وليكن (ك) . ونرسم مسن مدارات نقط (ز ـ هـ ك) فسي (زل ـ هـ ن ـ ك م)؛ فإذا تحرك الفلك إلى أن ينتهى (^{۲)} (ز) إلى (ل) طالعاً ـ انتهى (أ) مثلاً إلى (ح)، و (ب) إلى (ط)، و (هـ) إلى (ن)، و (ك) إلى (م) غاربا؛ فصار وضع فلك البروج كدائرة (ح ل ط م) [يقاطع فلك البروج والأفق ، وهما عظيمتان] (۲) ؛ ووحب أن يكون (ل ح م) نصف دائرة البروج؛ لكون (ل م) يقاطع فلك البروج والأفق، وهما

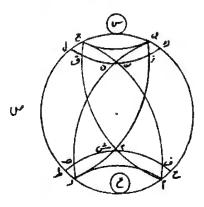
⁽١) ج: أهاب ها،

⁽۲) 🕮 انتهی .

⁽۲) - ع.

عظیمتان؛ ووجب أیضاً أن یکون (ل ح ن) نصفه لکون نقطتی (ل ـــ ن)، أعنی (زــ هـ) علی طرفی قطر واحـد لدائرة عظیمـة، هـذا خلـف. فـإذن(١٠) الحکم ثابت، ولذلك ما أردناه.

ط: إذا كان مدار المنقلين أعظم من الدائرتين الأبدية الظهور والخفاء كل من نظيرته _ فإن فلك البروج يطلع ويغرب على جميع القوسين اللتين بين دائرتي المنقلين من الأفق. وأحد نصفي البروج اللذين بين المنقلين يذهب في الطلوع من جهة القطب المظاهر إلى جهة القطب الخفي على توالى البروج، والنصف الآخر يذهب على خلاف ذلك . وماكان طلوعه مما يلى القطب الظاهر _ كان غروب نظيره مما يلى القطب الخفي وبالعكس . وأوضاع البروج تختلف في الانتصاب والانحقاض، وبالقياس إلى الأفق.



⁽١) ح: فاذا .

فليكن الأفق دائرة (أب ج د)، والمدار الصيفى (أد)، والمدار الشـتوى (ب ج)، وفلك البروج (دهـ زب) ('). وليكن قوس (دب ز) (') النصـف الظاهر منه، وقوس (بهـ د) الخفى. وليكـن (ص ز) مطلع معـدل النهـار ومغيبه، والمشرق مما يلى (ص).

فاقول: إن فلك البروج يطلع على جميع قوس (د ص ج) ، ويغيب على جميع قوس (د ص ج) ، ويغيب على جميع قوس (ب ز أ). وإن أجزاء (د ه ب) تأخذ في الطلوع من (د) نحو (ص) إلى (ج) على الترتيب آخذة نحو القطب الخفى وهو (س)، وأجراء (ب ز د) تأخذ في الغروب من (ب) نحو (ز) إلى (أ) على الترتيب آخذة نحو القطب الظاهر وهو (ع) . وكل حزء (٢) يطلع فيما بين (د ص)، فهإن نظيره يغرب فيما بين (ب ز) . وكل حزء (١) يطلع فيما بين (ص ج)، فهإن نظيره يغرب فيما بين (أ) .

أما أن فلك البروج يطلع على جميع قوس (د ص ج) ، ويغيب على جميع قوس (ب ز أ). فلما تبين في شكل (يا) من كتاب "أوطولوقس" ؛ وأما أن أجزاء (د هـ ب) تأخذ في الطلوع من (د) نحو (ص) ، ونظيرها يأخذ في الغروب من (ب) نحو (ز) $^{(*)}$ فليكن لبيانه قوسا $^{(*)}$ (د هـ ب ب ز) متقابلتين متساويتين، وليمر بنقطتي (هـ ز) مدارا (ح هـ ط ـ ك ز ل)، فهما

⁽۱) ع: دهاب ز.

⁽۲) ع:دزب.

^{. 3 = : + (}T)

ر۰)ع : حزو . (٤)ع : حزو .

⁽ه) – ع .

⁽۱) - ع٠

یلزمانهما ویطلعان من نقطتی (ط ل) ویغربان علی نقطتی (ح ك) علی مـــامر فی الشكل الخامس .

وإذا أخذنا (هـ ب) مشتركة يكون (هـ د ب) النصف مساوية لـ (هـ بـ ز) ، فنقطة (د) المنقلب الصيفى ب ز) ، فنقطة (د) المنقلب الصيفى وفلك البروج تماس دائرة (أ د) وتقطع سائر المتوازية ، فتكون (دهـ ـ د م) متساويتين. وكذلك (ب ز ـ ب ن) ، وكان (هـ د) مثل (ب ز) ـ فـ (دم) مثل (ب ن). وإذا حعل (ب م) مشتركة كان قوس (ب م د) النصف مساوية لقوس (ب م ن) ، فنقطتا (م ن) أيضاً متقابلتان متقاطرتان.

ولما مر في الشكل الثامن يكون طلوعها وغروبها على التبادل ، وكذلك طلوع نقطتي (هـ ز) وغروبهما. وعند طلوع نقطة (د) من موضعها، يكون غروب (ب) في موضعها. وعند طلوع (هـ) مسن نقطة (ط) ، يكون غروب(ز) في نقطة (ك). فيكون طلوع قرس (دهـ) على قوس (دط) على الترتيب؛ على الترتيب؛ وغروب قوس (ب ز) على قوس (ب ك)() على البرتيب؛ كل منهما آخذة مما يلى أحد القطيين إلى ما يلسى القطب الآخر على خلاف نظرتها . وبمثل ذلك تبين أن جميع نصف (دهـ ب) يطلع في جميع قوس (دص ب) ونظيرها، ويغرب على جميع نظيرها. ويصير وضع فلك البروج حينئذ كوضع دائرة (أش ج) الظاهر ونصف (جنئذ في ألك المروج حينئذ في ألك المروج حينئذ في ألك المروج حينئذ وقا) المخفى . وتبين كما مر تقاطر نقطتي (ف ق) ونقطتي (ش ص)، وأن نصف (ج ف أ) يطلع في جميع قوس (ج ص د) آخذة من حهة (س) إلى نصف (ج ف أ) يطلع في جميع قوس (ج ص د) آخذة من حهة (س) إلى

⁽١)ع:بط.

آخذة من جهمة (ع) إلى جهمة (س)؛ وقد تبين أن لكل واحد من نصفى البروج انتقالين في الطلوع والغروب إلى جهتين مختلفتين.

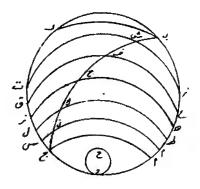
وظهر مما بينا أن كل جزء يطلع شمالياً فنظيره يغرب جنوبياً، وبالعكس. وبسبب اختلاف وضع هذه الحركات، يختلف وضع فلك البروج في المساكن التي تحته. وعند وصول المنقلب الصيفي إلى نصف النهار الظاهر، يكون فلك البروج قائماً على نصف النهار قريباً من الانتصاب. وعند وصول الشتوى إليه، يكون أيضا قائماً قريباً من الانخفاض. وفيما بينهما _ فيما بين ذلك الانتصاب وهذا الانخفاض _ غير قائم عليه؛ وذلك ما أردناه.

ع: القسى المتساوية من فلك البروج المختلفة البعد من نقطتى الاعتدال أن تطلع وتغرب على قطع غير متساوية من الأفق، ويكون ما هو أقرب إلى نقطتى الاعتدال منها أعظم مما هو أبعد. والمتساوية البعد من نقطتى الاعتدال تطلع وتغرب على قطع متساوية من الأفق.

^{(&}quot;) نقطتي الاعتدال هما:

١ ــ نقطة الاعتدال الخريفي : وهي رئس الميزان ؛ لأن الليل والنهار يعتدلان ضي الحريف
 إذا بلغته الشمس .

٢ ــ نقطة الاعتدال الربيعي: وهي رئس الحمل ؛ لأن الشمس إذا بلغته اعتدل النهار في
الربيع. (الحوارزمي : مفاتيح العلوم، مكتبة الكليات الأزهرية، الطبعـة الثانية،
القاهرة ، ١٩٨١م. ص ١٣٦٠) .



فليكن الأفق (أ ب ج د) ، وأعظم الأبدية الظهور (ح) ، وفلك البروج (ب ح ج) ، وفلك البروج (ب ح ج) ، ومعدل النهار (هـ ح ز) وليتقاطعا على (ح) . وليكن (ب) المنقلب الشتوى، و (ج) الصيفى . ولتكن قسى (ح ك ــ ك ن ــ ن ج) متساوية، وكذلك قسى (ح ف ـ ف ــ ف ش ــ ش ب) ، وليمر بنقــط (ك ــ ق ــ ب ج ــ ف ــ ف ــ ش ـ ب) ، مداراتها اليومية وهى (ط ك ل م ن س أ ج ع ف ق ز ش ت ب د) .

نقول: فقوس (زل) أعظم من (ل س)، و (ل س) أعظم من (س ج). و كذلك في الجانب الآخر ، و (زق) أعظم من (ق ت) ، و (ق ت) أعظم من (ت د) ، و أن (ز ل) مساوية لـ (زق) ، و (ل س) لـ (ق ت) ، و (س ج) لـ (ت د) . و كذلك القول في القسى التي بين حدى (أ ب ب د ج) ماست دائرة (و ح) و نظيرتها من المتوازية ، و عظيمة (ب ح ج) ماست دائرة (أ ج ـ ب د) ، وهما أعظم

من الأوليين. ونقطت التماس ، أعنى نقطتى (ج ـ ب) أيضا على العظيمة الأولى.

وقد فصلت من المائلة قسى (۱) متساویة متصلة على الولاء في جهة واحدة من أعظم المتوازیات ، أعنی من (هر ح ز) ؟ فیکون ما أدعیناه واحباً عن ذلك لما ثبت في شکل (ز) من مقالة (ج) من أكر "ثاو فروسیوس" (۱) ؟ وظاهر أن (زل) مساو له (هـ ط) ، و (ل س) مساو له (ط م) ، و (س ج) مساو له (م أ) ، و (ز ق) مساو له (ع ز) و (ت له (م أ) ، و (ز ق) مساو له (ع ز) و (ت د) مساو له (ز ب) . ولكون النقط (۱۰) التي هي (ج هـ) مشارق نقط (ج سه د) مساو له (ز ب) . ولكون النقط (۱۰) التي هي (ج هـ) مشارق نقط (ج سه د) و لتي هي (أ ب) مغاربها ، فيكون طلوع نسي (ح ك سه د س س ب) ولئي هي ما أو حبنا، و كذلك في قسي (ح ف س ش س ب) . ولو لم تكن الأفق مائلة على المتوازية _ لثبت الحكم ف سه د ص ش ب) . ولو لم تكن الأفق مائلة على المتوازية _ لثبت الحكم لتساوي قوسي (ح ف س ح ك) من مقالة (ج) من أكر " ثاو فوسيوس "(۱) . وأيضاً لتساوى قوسي (ح ف س ح ك) (۱) تكون مدارا (ع ق س ط ل) متساويين، ولتساويهما يكون (ز ق) مساويا له (د ل) .

وتبين بمثل ذلك تساوى (زب _ زس) ، فتبقى (ق ب) مساوية لـ (ل

⁽١) ج: قسيا.

^(*) وهو من الحكماء الرياضيان والمهندسين الشهورين من حكماء البونان، وله تصانيف حسان في الرياضة والهندسة. وله الكتباب المشهور الذي هو أحلّ الكتب: المتوسطات بين كتباب إقليدس والجسطي، وهو كتاب الأكر. (القفطي: إعبار العلماء ، ص: ٧٦).

⁽٢) ج: النقطة .

⁽٣) ع: كما .

⁽٤) ج : ئانودسيوس .

⁽۵) ع: ح ف حط.

س) ، وكذلك في البواقي . ويقلهر من ذلك حال سعة المشارق والمغارب
 للقسي المتساوية من فلك البروج عن جنبتي نقطتي الاعتدال ، وذلك ما أردناه.

يا: أزمنة طلوع أنصاف فلك البروج التي لاتكون مبادئها على مدار واحد بعينه مختلفة، وأطوفا زمان طلوع النصف المذي يكون مبدؤه (() أول السرطان؛ ثم ما يتلوه على الترتيب إلى أول الجدى، أعنى كل ماكان مبدؤه (() أقرب إلى أول السرطان، فزمان طلوعه أطول مما يكون مبدؤه (() أبعد منه، وأقصرها زمانا () الذي يكون مبدؤه (() أول الجدى؛ ثم مايتلوه على المؤتيب إلى أول السرطان. وأما الأنصاف التي تكون مبادئها على مدار واحد بعينه ، فأزمنة طلوعها متساوية ؛ وتلك الأنصاف تكون لامحالة عن جنبتي أول السرطان والجدى .

أقول: وهذه الأزمنة هي التي تسمى قسى نهار النقطة التي هي مبادئ تلك الأنصاف، والنقط التي تكون على مدار واحد هي التي يقال لها المتساوية في طول النهار، كأول الأسد وأول الجوزاء.

⁽١) ع: مبدأه.

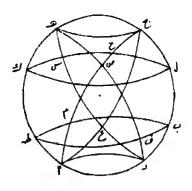
⁽٢) ع: مبدأه .

⁽٣) ع: مبدأه.

⁽٤) ع: زمان .

⁽٥) ع: مبداه.

⁽٦) ع: على .



فليكن الأفق (أ ب ج)، والمماسة لأول السرطان (أ د) ، والمماسة لأول الجدى (ج هـ) ، وفلك البروج (أ ح – ج ز) . وليكن المشرق مما يلى (أ هـ) ف (أ) أول السرطان ، و (ج) أول الجدى . وليكن توالى البروج على (أ ز ج) ، وهذا النصف تحت الأرض ، و(ج ح أ) فوقها . ولنفصل (أ ز ج ح) متساويين متقابلين، ونرسم على (ز ح) مدارى (ب ز – ط م — ل ن — ك ح) . وليكن (ط م ب – ك ح ل) منهما(۱) فوق الأرض، فيكون قوسا (أ ز ح) م متساويين . وكذلك قوسا (ح ج — ج ن) ، ولتساوى (أ ز — ح ج) . فإذا جعلنا (ز ج) مشركة، يكون نصف (أ ز ج) مساوية ل (ز ج) ، ويكون لذلك نقطنا (ز ج) متقاطرتين، وكذلك نقطنا (م ن) . ولكون (أ د) ، ولكون (أ د) ، ولكون (أ د) أوب إلى القطب الظاهر من (ط م ب) وهي من (ك ح ل)(۱) وهي

⁽۱) + ع.

⁽Y) ع: حكل.

من (هـ ج) _ يكون قوس (أ د) أعظم من القوس الشبيهة من دائرتها بقوس (ط م ب) ؛ وكذلك (ط م ب)(١) من الشبيهة بقوس (ك ح ل)، وهي مسن الشبيهة بقوس (هـ ج) ؛ ويكون الزمان الذي يقطع فيه (أ) إقوس (أ د) أطول من الزمان الذي يقطع فيه [^{۲۷} (ز) قوس (ط م ب)، وهو أطول من الزمان الذي [يقطع فيه (ج)](٢) قسوس (ح ك ل)، وهو أطول من الزمان الذي يقطع فيه (ج) قوس (هـ ج). وظاهر أن (أ) إذا قطعت (أ د) التي هي فوق الأرض قطعت (ج) في ذلك الزمان القطعة _ من مدارها _ التي تحت الأرض. و (أ ج) يصيران معاً في وقت واحد إلى نقطتي (د هـ) ويصير حيئذ نصف (أزج) بأسره ظاهراً ، فيكون لذلك الزمان الذي فيه يقطع (أ) قبوس (أ د) هو الزمان الذي يطلع فيه نصف (أ ز ج) ؛ وإذا كمانت (ز) علمي (ط) تريد الطلوع كانت (ح) على (ل) تريــد الغروب ، حتى إذا قطعـا^(٤) قرسي (طم ب ل ل ل ك) صارتا معاً على نقطتي (ب ك)، وصار حيشذ نصف (ج ز ح) بأسره ظاهراً، فيكون لذلك الزمان الذي يقطع (ز) قوس (ط م ب)(°) هو الزمان الذي (يطلع فيه)(١) نصف (ز ج ح).

و. عثله تبين أن الزمان الذي فيه يقطع (ل) (^{٧٧} قــوس (ك ح ل) هــو الزمــان الذي فيه ^{٨٨} يطلع نصف (ن ج م) ، والزمان الذي يقطع فيه (ج) قوس (هـــ

⁽۱) + ځ.

۰ کا کا (۳) ÷ع،

^{· 6 + (}T)

⁽٤) ج: قطع .

⁽٥) ع : هو الزمان الذي فيه يقطع (ز) قوس (ط م ب) .

⁽٦) ج: فيه يطلع .

⁽٧) ع: د .

⁽٨) + ع .

ج) هو الزمان الذي يطلع فيه^(١) نصف (ج ح أ). فإذن^(١) زمان طلوع نصف (أ زج) الذي مبدؤه (أ) أطول من زمان طلوع نصف (زج ح) الذي مبدؤه^(۱) (ز)، وهو أطول من زمان طلوع نصف (ز ج م) الـذي مبدؤه^(۰) (ن)، وزمان طلوع نصف (ج ح أ) الذي مبدؤه^(١) (ج) أقصر من الكل .

وبمثل ذلك تبين أنه أقصر من زمان طلوع نصف (ح أ ز) المذي مبدؤه(٢) (ح)، وهو أقصر من زمان طلوع نصف (م أ ن) الـذي مبـدؤه (^(٨) [(م) ، وهـو أقصر من زمان طلوع نصف (ن أ ج) الذي مبدؤه]^(١) (أ) . وكذلك لو فرضنا وضع فلك البروج بين نقطتي (د هـ) لدائرة (س د ف) ، ويكون (هـ س د) على توالى البروج تحت الأرض من أول الجــدى إلى أول الســرطان، و (د ص هـ) فوقها من أول السرطان إلى الجدى ؛ ونبين به ما بيناه(١٠٠ أولاً .

وظاهر أن زمان طلوع نصف (زج ح) في الوضع الأول مساو لزمان طلوع نصف (م أ ن) ؛ لكون كل واحد منهما مساوياً للزمان الذي يقطع فيــه إحدى نقطتي (زم) قوس (طم ب) الظاهرة ، أو الزمان الذي يقطع فيه

⁽١) ع: فيه يطلع .

⁽٢) ج : فاذا .

⁽٣) ع: مبداه .

⁽٤) ع: مبناه .

⁽ه) غ ؛ مبداه .

⁽٦) ع: مبلاه .

⁽Y) ع: مبداه .

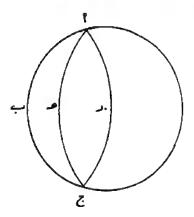
⁽٨) ع: مبداه .

^{· 6 - (4)}

⁽۱۰) ع: تبيناه .

مقاطرتاهما _ أعنى نقطنى (ح ن) ... قـوس (ل ن ك) الخفية . فـإذن (١) الأنصاف التي مبادئها على مدار واحد تكون أزمنة طلوعها متساوية ، وذلك ما أردناه. وقد نجعل بيان هذا الحكم الأحير في شكل مفرد .

يب: كل نصفين من فلك البروج يشتركان في قوس ؛ فإن كانا عنتلفى زمانى الطلوع ، كان الباقيان منهما بعد إسقاط المشتركة أيضاً مختلفى زمانى الطلوع ، وكان الفضل بينهما كالفضل بين زمانى طلوع النصفين. وإن كانا متساويى(٢) زمانى الطلوع ، كان الباقيان أيضاً كذلك .



فليكن الأفق (أ ب ج) ، وفلك البروج (أ د ج هـ) ، وتشترك نصف ا أ د ج _ د ج هـ) منه في قوس (د ج) . فإن كان مطالعا نصفي (أ د ج - د ج

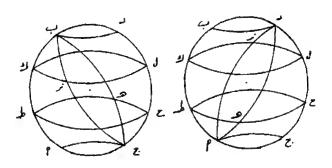
⁽١) ج : فاذا .

⁽٢) ع: منساو في، ج: منساوى ،

هـ) مختلفین ؟ وأسقطنا قوس (د ج) ، بقى مطالعا قوسى (أ د - ج هـ) أيضاً مختلفتين؟ لأن مطالع قوس (د ج) يسقط عنهاوهى شئ واحد ، ويكون التفاضل بين مطالعى (أ د ج _ د ج هـ) كالتفاضل بين مطالعى (أ د ج _ د ج هـ) كالتفاضل بين مطالعى (أ د ج _ د ج هـ) متساويتين، بقيت مطالعا (أ د ح - د ج هـ) متساويتين، بقيت مطالعا (أ د ح - د ج هـ) أيضا متساويتين لمثل ذلك . وذلك ظاهر ، وذلك ما أردناه .

أقول: وظاهر من هذا الشكل ومن الذى قبله أن زمان طلـوع كـل قــرس من القسى المفروضة فى النصف الذى يلى أول السرطان إلى أول الجدى، أطول من زمان طلوع القوس التى تساويه وتقابله .

يج : كل قوسين متساويتين متقسابلتين مسن فلمك السيروج ، فزمان طلوع كل واحد منهما مساو لزمان غروب الآخر .



فليكن الأفق (أب دج)، والمدار الصيفى (أج)، والمدار الشتوى (ب د)، وفلك البروج (أهدز): و (أهدد) منه الخفى، و (دزأ) الظاهر؛ ونفصل (أهم _ دز) متساويتين ؛ ونوسم مدارى نقطتمي (ه _ _ ز) المتفاطرتين وهما مدار (طه ح _ ك زل) .

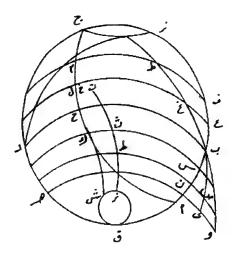
وليكن (طه ح) القسم الخفى ، و (ك ز ل) القسم الظاهر ، والمشرق عما يلى (طك) . فلكون (أن نقطتى (هـ ز) متقاطرتين ، تكون نقطتها (هـ ز) تصيران معاً إلى نقطتى (طـ ل ل) ؛ وحينتذ يتم طلوع قوس (أهـ) وغروب قوس (د ز) فى زمان بعينه .

وأيضا إذا بدلنا وضع فلك البروج كما في الصورة التانية، وجعلنا الطالع المنقلب الشتوى والغارب المنقلب الصيفي. فكانت (٢) نقطة (هـ) فوق الأرض ونقطة (ز) تحتها ، يكون وصولهما إلى نقطتي (ح ك) معاً ؛ وحينفذ يشم غروب (ج هـ) وطلوع (ب ز) في زمان بعينه. فإذن (٢) زمان طلوع القوس التي تلى المنقلب الصيفي مساو لزمان غروب مقابلتها ، وزمان غروبها مساو لزمان طلوع مقابلتها ، وزمان غروبها مساولزمان طلوع مقابلتها . وذلك ما أردناه .

يد: القسى المتساوية من فلك البروج المتتالية من الانقلاب الصيفي على توالى السبروج إلى الاعتسدال الخريفي، أو المتتالية (أ) من الانقلاب الشتوى على خلاف توالى البروج أيضا إلى الاعتدال ؛ فأزمنة غروبها مختلفة ، وأطوا زمانا الأقرب من الانقلاب ، فالأقرب. والقسى المتساوية المتعد عن نقطة الاعتدال الخريفي على جنبيها ، متساوية أزمنة العروب .

⁽١) ع : ولكون . (٢) ع : وكانت .

 ⁽۴) ج : فاذا . (۱) ج : والمتتالية .



فتقول : زمان غـروب (أ ط) أطول من زمان غروب (ط ك) ، وهـو أطول من زمان غروب (ك ح) . ولنرسم على نقط الأتسام مدارات (ن ط ــ

⁽١) ع: المغرب.

⁽٢) ع : واحد .

س ك _ ع ل _ ف م) ، و نجو () على نقطتى (ط ك) دائرتى (ز ط ت _ ش ك \pm) ، كاسان دائرة (ق ش ز) على نقطتى (ز ش) . وليكسن النصف المبتدئان منهما إلى مايلى نقطتى (ط ك) ، غير ملاقيين لنصف دائرة (ق أ ز) . ولذلك تكون قسى (ط ن _ ث س _ ت ب) متشابهة ، و كذلك قسى (ك س _ خ ب) ، ولذلك تكون قطع نقطة (ط) قوس س _ خ ب) ، ونقطة (ث) قوس (ك ث _ ن ض) ، ونقطة (ت) قوس (ث ت ب) فى زمان واحد ؛ و كذلك قطع نقطتى (ك _ خ) قوسى (ك س _ خ ب) ، [بيل زمان واحد ؛ و كذلك قطع نقطتى (ك _ خ) قوسى (ك س _ خ ب) ، [بيل قوسى (ك ث _ خ ت)] . وعند وصول (ط) إلى (ن) يكون (أ ط) غاربة ، ف (ط ن) ؛ بل (ت ب) هى القوس التى تقطعها (ط) ؛ بل (ث) ، في زمان غروب قوس (أ ك) ؛ ويبقى (خ ت) يقطعها (ك) ؛ بل (خ) في زمان غروب قوس (أ ك) ؛ ويبقى (خ ت) القوس التى يقطعها (ك) ؛ بل (خ) في زمان غروب قوس (أ ك) ؛ ويبقى (خ ت) القوس التى يقطعها (ك) ؛ بل (خ) في زمان غروب قوس (أ ك) ؛ ويبقى (خ ت)

و بمثله تبين أن (خ ح) همى القوس التي تقطعها نقطة (ح) في زمان غروب قوس (ك ح). وقد تبين مما ذكر في الشكل الثامن من المقالة الثالثة من كتاب الأكبر "لثاو ذوسيوس" أن (ب ت) ، أعظم من (ت خ) و (ت خ) أعظم من (خ ح). فإن زمان غروب (أط) أطول من زمان غروب (ط ك)، وهو أطول من زمان غروب (ك ح).

⁽۱) ع: ونجيز .

ر) م (۲) مکررة في ع بدون کڏلك .

⁽٣) ج : قسى .

⁽٤) ج: خت،

⁽۵)ع:ت،

⁽۲)ع:لط.

لقول: وأيضا زمان غروب (جم) أطول (۱۰ مــن زمـان غـروب (م ل) ، وهو أطول من زمـان غـروب (م ل) ، وهو أطول من زمـان غروب (ل ح) ، وهى القسى المتالية من المنقلب الشتوى إلى خلاف التوالى . وبيان ذلك متأخر عن بيــان الحكـم الأخـير ، وهــو الحكـم بنساوى زمانى غروبى (ح ك ــ ح ل) وغروبى (ك ط ــ ل م) وغروبى (ط أ ــ م ج).

فلنعد الشكل ؛ ونتوهم أن نقطة (ح)(٢) التي هي نقطة الاعتبدال الخريفي صارت إلى نقطة غروبها وهي (ب)، وحينئذ تصير قوس (أ ح) غاربة والقوس المقابلة لها طالعة. فيصير وضع فلك البروج كوضع دائـرة (ج ب ص)، وتصير نقطة (ج) التي هي الانقلاب الشتوى إلى منتصف (ج ز) حيث أثبتنا نقطة (ج) الثابتة . وتخرج (ك س) إلى أن يلقى فلك البروج على (ص)، ونترك رسم فلك البروج الأول^(٣) بين نقطتي (ج أ) على حالها منع الأرقبام. فتكنون دائرتنا (ج ح أ ــ ج ب ص) مماستين لدائرة (ج ز) على نقطتي (ج ــ ح)، ونصفاهما اللتان في جهتي (ب ح) غير متلاقيين. فلذلك يكون (ح ك) مساوية لـ (ب ص) ، و (ح ل) لـ (ب ع) . وكانت (ح ك) مساوية لـ (ح ل)، ف (ب ص) مساوية لـ (ب ع) ؛ ولأن دائرة (ص س ك) موازية لدائرة (ع غ ل) _ وقد فصلنا من دائرة (ص ب غ ج) المائمة قوسى (ص ب ـ ب غ) المتساويتين عن جنبتي دائرة (ب ح د) أعظم المترازية ــ تكون متوازيتـا (ص س ك _ ع غ ل) متساويتين. ولكونهما عن جنبتي أعظم المتوازية ، تكون (ب س ـ ب ع) متساويتين ، و (س ص) الخفية مساوية لــ (ع غ) الظاهرة

⁽١) غير واضحة في ع .

[.] E - (Y)

⁽۴) - ج ،

المبادلة لها. والزمان الذي يقطع فيه (ص) قوس (س ص) ، مساو للزمان الذي يقطع فيه (ع) قوس (غع) . وإذا صارت (س) إلى (ص) ، غابت قوس (ب ص) ؛ وإذا صارت (غ) إلى (ع) ، غابت قوس (ب غ) ؛ فزمان غروب قوس (ب غ) ؛ فزمان غروب قوس (ب غ)، أعنى قوس (ب ص) – أعنى (ح ك) – مساو لزمان غروب قوس (ب غ)، أعنى (ح ل). ونخرج قوسى (ب ص ح ح أ) إلى أن يلتقبا على (ر)، ونخرج (ط ن) إلى (ى) . ولتكن (ظ) على تقاطع (ف م ص — ب — ج)، فتكون لما مرقسى (ج ط) الثانية (ظغ — غ ب — ب ص — ص ى) (٢) مساوية لقسى (ج م) الأولى (م ل – ل ح – ح ك — ك ط — ط أ) كل لنظرها ، فقسى (ج ظ) الثانية (ظغ – غ ب " – ب ص — ص ى – ى و) متساوية فقسى (ج ظ) الثانية (ظغ – غ ب ") – ب ص — ص ى – ى و) متساوية أيضا . و(ن ى) الخفية مساوية لـ (ظف)الظاهرة، و (أو) لـ (ج ز) الثانية؛ فتكون زمان غروب (ص ى) مساوياً لزمان غروب (غض) (ثا ،

وئكن (صى ى) مثل (ك ط) ، و(ى و) مثل (ط أ) ، و(ظ غ)^(*) مثــل (ل م) ، و(ط غ)^(*) مثــل (ل م) ، و(ج ظ) الثانية مثــل (ج م) الأولى؛ فزمــان غـروب (ك ط) مســاو لزمـان غـروب (م ج) الأولى.

وقد تم بيان الحكم الأخير، وهو تساوى أزمنة غروب القسى(١) المتساويــة

⁽١)ع: حظ.

⁽۲) ع: ظغ - غ ب - ب ص - ص ی - ی و .

⁽۳) ج : ع ۰

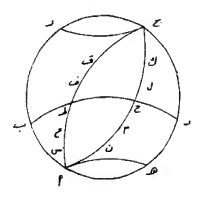
⁽٤)ع:غظ.

⁽٥) ج : فظ غ .

⁽١) - ع.

المتساوية (1) البعد عن نقطة الاعتدال الخريفي، ولكون زمان غروب (أ ط) أطول من زمان غروب (أ ط) أطول من زمان غروب (ك ح)؛ تكون أيضا زمان غروب (م ل)، وهو أطول من أيضا زمان غروب (م ل)، وهو أطول من زمان غروب (ل ح) . وهذا هو الحكم الثاني المطلوب بيانه، وقدد ثبت جميع المطالب التي ادعيناها ؛ وذلك ما أردناه .

يه: القسبي المتساوية من فلك البروج المتنائية من الانقلاب المستوى على توالى البروج إلى الاعتدال الربيعي ، أو المتنائية من الانقلاب الصيفى على خلاف تبوالى البروج أيضا (٢) إلى الاعتدال ؛ فأزمنة طلوعها مختلفة وأطولها زمانا الأقرب (٣) فالأقرب من الانقلاب؛ والقسى المتساوية المتساوية البعد عن نقطة الاعتدال الربيعي على جنبها ، متساوية أزمنة الطلوع .



⁽۱) - ج.

⁽۲) – ج .

⁽٣) ع : ما قرب .

فليكن الأفق (أب ج د)⁽¹⁾ ، ومدار الانقلاب الصيفى (أه) ، ومدار الشترى (زج) ، والمشرق مما يلى (ب) ، وفلك البروج (أح ب ج ط) ، والنصف الظاهر منه (ج طأ)⁽¹⁾ ، ومعدل النهار (ب ط ح د)⁽¹⁾ . فيكون (ط) الاعتدال الربيعى ، و(ح) الخريفى. ويقسم ربعى (ج ح ب ح أ) بأقسام متساوية على نقط (ك ل م م ن) ، وربعى (أط س ط ج) أيضا بأقسام متساوية على (س ع ف ق) . فيكون كل قسم من هذين الربعين مقابلاً⁽⁴⁾ لقسم من الأولين، ونبين في الربعين الأولين أحكام أزمنة الغروب كما مر في الشكل المتقدم. ثم ننقلها إلى أزمنة الطلوع من هذين الربعين على ما مر⁽¹⁾ ، الشكل المتقدم. ثم ننقلها إلى أزمنة الطلوع من هذين الربعين على ما مر⁽¹⁾ ، فثبت جميع المطالب المذكورة ؛ وذلك ما أردناه.

وقد ظهر من هذا الشكل ومن الذى قبله تساوى مغارب القسى المتساوية التى عن حنبتى الاعتدال الخريفي على بعد واحد، وتساوى مطالع القسى التى عن حنبتى الاعتدال الربيعي. و فم يتبين تساوى مطالع القسى الخريفية، ولامغارب القسى الربيعية ؛ فلنرجع فى بيان ذلك إلى مواضعها من سائر الكتب؛ وأنا أورد ها هنا(٧) برهانا على ذلك ، لتكون المسائل فى هذا الكتاب كلية.

,

⁽۱) ج: اُب ج.

⁽٢) ج: ج ط.

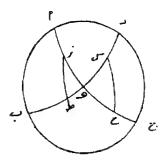
⁽٣) ع: ب ط د ح.

⁽٤) :: متقابلاً .

⁽ه) - ج .

⁽٦) ع : على ما مر في لج من الكتاب

⁽٧) .ع: ههنا .



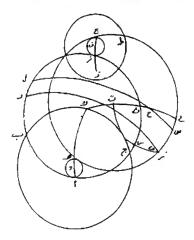
ليكن (أب ج د) دائرة نصف النهار، و (ب د) الأفق. و(أ ج) معدل النهـــار و (ز) النقطة الخريفية فوق الأرض، و(زط) قوساً من فلك البروج مفروضة، و(ح) أيضا النقطة الخريفية تحت الأرض، و(ح) قوسا مساوية لـــ(زط).

نقول: فعطالعهما وهما قوسا (ه ز ـ ه ح) متساویان ؛ وذلك لأن فی مثلثی (ه ز ط ح ـ ح ك) زاویتا (ه ز ح ح ح) متساویتان. و كذلك زاویتا (ز ح) وضلعا (زط ـ ح ك) ، ولیس مجموع ضلعی (دهـ ـ ه ك) بنصف دائرة. فعلی ما بیّن " مانالاوس (" فی كتابه " فی الأشكال الكریة " ، یكون ضلعا (ه ز ـ ه ج) متساوین ؛ و كذلك الزاویتان الباقیتان والضلعان الباقیان. و بهذا البرهان أیضا تبین حال القسی التی عن جنبتی الاعتدال الربیعی .

يو : القسى المتساوية من فلك البروج تبدل نصف الكرة الظاهـرة

^(*) مانالاوس (حوالى ۱۹۰۰م): لم يكن مانالاوس منصالاً اتصالاً مباشراً بالإسكندرية ، ولكن المعروف أنه قام بمعض الأرصاد الفلكية في روما. وقد كتب مانالاوس عن الكريات وحسايات المثلثات الكروية، كما كتب ستة كتب في حساب الأوثار. (ديلاسي أولـيرى : علوم اليوتان وسبل انتقالها إلى العرب، ترجمة : د. وهيب كامل، زكى على ، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة، ١٩٦٢م ، ص ٤١).

فى أزمنة (1) مختلفة ؛ فما كان منها أقرب إلى الانقلاب الصيفى، فإنها تبدل نصف الكرة الظاهرة فى أزمان مختلفة؛ فما كان منها أقرب إلى الانقلاب الصيفى، فإنها تبدل نصف الظاهر فى زمان أعظم ثما تبدل فيه الأبعد (٢) . وذلك إذا كان قطب الأفق بين أعظم الأبدية الظهور ، وبين مدار رأس السرطان.



فليكن الأفق (أبدح)، وأعظم الأبدية الظهور (أهم)، وأعظم الأبدية الخفاء (زح)، ومدار السرطان (بك ج)، ومدار الجدى (جأم ن). ولنتوهم فلك البروج على وضعين أحدهما (ك تع) والناني (ق ز)، وتقاطعا^(٢) على (ت) وتماسا مدار (بك ج) على نقطتى (ك ـ ق). فيكون

⁽١) ج: ازمان.

⁽٢) ع: ابعد . (٣) ∴ : ولتقاطعا .

قوسا (ع ت ك ـ زس ق) من جانب الاعتدال الربيعي (ع ت ك) مشلاً من حدود أوائل الحمل إلى رأس السرطان، و(زق) من حدود أوائل الثور إليه؛ ونفصل من (ك ت ع) قوسا ليست بأعظم من نصف الدائرة. ونرسم عظيمة تمر بنقطة (ع) وتماس (أهـ) على (هـ) ، فهي أيضا تماس (زح) ولتماسها على (ح). فإن كانت (ع ك) نصف دائرة مرت بنقطة (ك) ، وإن كانت أقل منه مرت فيما بين (ك _ ت) كما في الصورة التي تُبتناها؛ ولأن قطبي الأفق فيما بين دائرة (أهم) ومدار (بك ح) ، وليكن كنقطة (ش). فإن رسمنا عظيمة تمر بها وينقطة (ت) ، قامت نصفها على الأمق منقسمة بمختلفين على (ت). وقد خرج منها (ت ث ـ ت س) إلى الأفسى ، و (ت ث) منهما يني (١) القسم الأصغر من المختلفين ، فهي (٢) أصغر من (ت س). وأيضا يجب من كون قطب الأفق بين أعظم الأبدية الظهور ومدار المنقلب كون قطب دائرة (هـ ع م) أيضا بينهما، والأخرى نظيرتهما؛ وذلك لأنبًا إنَّ رسمنا عظيمتين تمران بقطبی معدل النهار، ولیلق بهما^(۴) (و _ ف) وبنقطتی (أ _ ح)، أعنی نقطتي التماس بين دائرتي (أ هـ ـ ح ز) وعظيمتي (أ ب ج ـ ـ هـ ع م) مرتـا بقطبی دائرتی (اً ب ج ــ هـ ع م) فیکون (أ) و (ش) ربعا، وإذا فصلنا (ح ف د) مثله وقع (د) فيما بين دائرتي (ز ح ط م ن) وهي قطب دائرة (هـ ع ٠ (٢

وإذا توهمنا^(۱) عظیمة تمر بنقطتی (د ت) قامت نصفها علی دائرة (هـ ع م) منقسمة علی(ت) بمختلفین أعظمهما بما یلی نقطة (ذ). وقد خرج من

⁽١) ع: على .

⁽۲) ج : هي ،

⁽٣) ع : وليكونا .

⁽٤) ج : ترهمت ،

وليكن (٢) الزمان الذي يبدل فيه قوس (خ ث) نصف الكرة الظاهرة ، هـو الزمان الذي تقطع فيه نقطة (خ) قوس (ل خ) . والزمان الذي يبدل فيه قوس (ز ث) نصف الكرة الظاهرة ، هو الزمان الذي تقطع فيـه نقطة (ز) قوس (د ز ث) . فإذن (٧) قوس (زس) التي هي أقرب إلى رأس السرطان من قوس (خ ث) المساوية ها أطول زمانا منها ، وذلك ما أردناه.

⁽١) ع: تلي

 ⁽۲) ...: ونصفاهما .

⁽٣) ع: المبتدئان.

⁽٤) 🗅 : قوسا .

⁽٥) .: يقطع .

⁽٦) ع : ولكن .

⁽٧) ج : فاذا .

أقول: الزمان الذي يبدل فيه قوس ما نصف الكرة الظاهرة ، هو زمان طلوع تلك القوس مضافاً إلى زمان نهار النقطة التي هي على منتهي تلك القوس، أو زمان غروبها مضافاً إلى زمان نهار النقطة التي هي مبدأ تلك القوس، [فإنها شئ واحد](1) .

وذكر التبريزى فى شرح هذا الكتاب حكما آخر فى هذا الموضع، وهو أن قطب الأفق إذا كان بين مدارى المنقلين ، كان تبدل^(٢) الأبعد من هذه القسى عن أول السرطان نصف الكرة الظاهرة فى زمان أعظم من تبدل الأقرب^(٢).

قال : وذلك لأن هناك تتبادل جهات الأعظم والأصغر من المارتين بنقطتسى (ش ــ ت) ونقطتي (ز ــ ت) ، فتصير⁽¹⁾ (ت ــ ث) أعظـم من (ت س) و (ت ز س) أعظم من (ت ث ع) ، ويبقى (ث ع) أصغر من (ز س) .

أقول: وهذا منقوض بخط الاستواء، فإن الزمان الذي تبدل فيه الأسد هناك نصف الفلك الظاهر (*) أعظم؛ [لأن مطالع الأسد أطول من مطالع السنبلة وقوس نهار الجميع متساوية](1) من الزمان الذي تبدل فيه السنبلة. وفي الميزان والعقرب بخلاف ذلك.

⁽۱) = ع ،

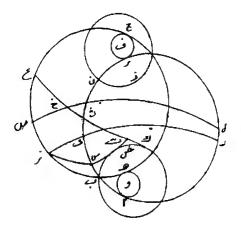
⁽٢) ع: تعديل.

⁽٣) ع: تعديل.

⁽١) ع: فيصير .

۰۶ + (۹)

⁽۲) – ع .



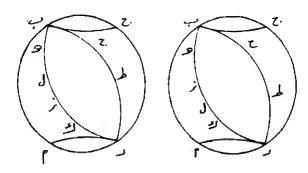
وأيضا ذيل الدعوى بقوله: وكل قوسين متساويتين عن جنبتى أحد المنقلين على بعد واحد منه، فإنهما يبدلان نصف الكرة الظاهرة فبي زمانين متساويين. ولم يزد في موضع البيان على إعادة الدعوى.

واعلم أن الحكم المذكور في هذا الشكل ممكن أن يبين في النصف الآخر من الفلك ، أعنى النصف الذي يتوسط أول الميزان لتعين ذلك البيان ، ويصير الشكل(١) هكذا في الوضع.

يز: القسى المتساوية من (٢) فلك البروج المتساوية البعد عن أحد المنقلين على جنبتيها زمان طلوع واحدة منها مساو لزمان غروب نظيرتها.

(۱) + ع .

⁽٢) ج : في .



فليكن الأفق (أب جد)، ومدار السرطان (أد)، ومدار الجدى (ب ج)، وفلك البروج (ب هد دط)، وتوالى البيروج هكذا؛ و (هدز حط) قوسين متساويتين متساويتي البعد عن نقطة (ب). وليكن كل واحد منهما أقل من ربع، وليكن (ك ل) مقابلة لقوس (حط)؛ فتكون قوسا (هدز لك) متساويتي البعد عن الاعتدال الربيعي؛ ولذلك يكونان متساويي زمان الطلوع لما

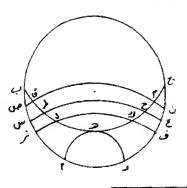
وقد مر أن زمان طلوع كل قوس مساو لزمان غروب نظيرتها؛ فزمان غروب (حط) مماو لزمان طلوع (هـ زلك) غروب (حط) ممار لزمان طلوع (هـ زلك) مشتركين (١) في البعض القينا المشتركة فيه ، ونبين الحكم في الباقيين ونزيد عليهما المشترك. وإن كان واحد منهما أكثر من ربع، بينا الحكم في أجزائهما (٢) ، وجعنا الحاصل، فيحصل المطلوب .

⁽١) :: مشتركيين .

⁽٢) ن : أجزئهما .

أقول: وقد تبين من هذا البيان أن أزمنة غروب القسسى التى فى النصف المبرانى ، مساوية لأزمنة طلوع نظائرها التى فى النصف الحملى . و لم يتبين عكس ذلك؛ لأن تساوى أزمنة طلوع القسى المتساوية المتساوية البعد عن أول الميزان؛ لم يبين فيما مر والاتساوى أزمنة غروب نظائرها، أعنى المتساوية البعد عن أول الحمل، فالدعوى كلية (١) والبيان جزئى؛ ونحن إذا أوردنا البرهان العام للجميع أمكن لنا البيان الكلى ها هنا (١) بناء على ذلك .

يسح: القسى المتساوية من فلك البروج تبدل نصف الكرة الظاهرة (⁽⁷⁾ في أزمنة مختلفة ، فما كان منها أقرب إلى الانقلاب الصيفى، فإنها تبدل نصف الكرة الظاهرة في زمان أعظم مما تبدله فيه الأبعد. وكل قوسين متساويتين عسن الجنبتين متساويتي البعد عن أحد المنقلبين، فإنهما تبدلان نصف الكرة الظاهرة في زمانين متساويين أحدهما بطلوعها والأخرى بغروبها .



⁽١) ع : كل . (١) ع : ههنا ، (٣) ج : الطاهرة .

فليكن الأفق (أ ب ح د)، والمدار الصيفى (أ هـــ د)، وفلك الـبروج (ب
هــ ج)، وقوسا (ج ك ط ل) متساويتى البعد عــن (هــ) و (ح م) مساوية لــ
(ح ك) وأبعد منها، ولنجر بنقط (ك ح م) مدارات (زل ــ ك ف ــ س ط ــ
ح ع ــ ص ن ــ م ق) .

وقد تبین فی الشکل المتقدم أن زمان طلوع قوس (ط ل) مساو لزمان غروب قوس (ح ك)، ونقطتی (ح ط) تقطعان فیه قوس (س ط ح ع) فی زمان واحد. وإذا زید زمان طلوع (ط ل) علیه ، حصل الزمان الذی یبدل فیه (ط ل) نصف الكرة الظاهرة بطلوعه ؛ وإذا زید من زمان غروب (ح ك) أیضا علیه، حصل الزمان الذی یبدل فیه [(ط ل) نصف الكرة الظاهرة بطلوعه؛ وإذا زید زمان غروب (ح ك) أیضا علیه ، حصل الزمان الذی یبدل فیه [(واذا زید زمان غروب (ح ك) أیضا علیه ، حصل الزمان الذی یبدل فیه [(ح ك) نصف الكرة الظاهرة بغروبه. فباذن [هما متساویان ، وهذا [هما الخكم الأخیر .

وایضاً قد مران زمان غروب (ح ك) اعظم من زمان غروب (ح م)، وظاهر آن قوس (س طح ع)⁽¹⁾ من مدار (هه) أعظم شبها^(۱) من قوس (ص ن م ق) من مدار (هه) . وإذا زيد زمان غروب (ح ك) على زمان غروب (ح) على قوس (س طح ع)⁽¹⁾ ، حصل الزمان الذي يبدل فيه (ح ك)

⁽١) هذه العبارة مشطوبة في ع.

⁽٢) ج : فاذا .

⁽٣) ج: هذا .

⁽٤) :: (س طحغ) ،

⁽٥) ع: شبيها .

⁽٦) : : (س ط ج ع) ،

نصف الفلك الظاهر بغروبه. وإذا زيد زمان غروب (ح م) زمان مرور (أ م)(1) على قوس (ص ن م ق) ، حصل الزمان الذي يبدل فيه (ح م) نصف الفلك الظاهر بغروبه. وظاهر أن الأول أعظم من الآخر ، وهذا هو الحكم الأول؛ وذلك ما أردناه .

أقول: في هذا الكلام مواضع نظر، وذلك أن الدعوى الأولى هو ما أورده في الشكل السادس عشر بعينه من غير تفاوت، والدعوى الثانية هو ما ماذكره التبريزى في آخر هذا $^{(7)}$ الشكل و لم يبينه. وأما البيان بقوله $^{(7)}$ زمان طلوع قرس (طل) يساوى زمان غروب قبوس (ح ك) ، فيقتضى أن يكون قوس (ب ط هـ) هو ما بين حدود أول الحمل إلى أول السرطان، وقبوس (هـ ح ج) ما بين أول السرطان وحدود أول الميزان. وذلك أنه قد بين تساوى أزمنة طلوع القسى الحملية وغروب الميزانية ، و لم يين عكسه .

فلتكن (طل) برج⁽¹⁾ الثور، و(نط)⁽⁰⁾ برج الحمل؛ ويكون (حك) الأسد، و(حم) السنبلة؛ وزمان طلوع (طل) هو مطلع الثور، وزمان غروب (حك) هو مغارب الأسد؛ يعنى مطالع الدلو، وزمان قطع قوس (سط ح) هو قوس نهار أول الثور وأول السنبلة، ولا يحصل من زيادة مطالع الثور على قوس نهار أوله الميزان^(١) الذي يبدل الثور فيه نصف الفلك الظاهر بطلوعه، لأن زمان طلوع الثور إنما يكون جزءاً من قوس نهار أوله. ولا يمكن

^{. 4: 5 (1)}

⁽٢) ع: ذلك.

⁽٣) ع ; فقوله .

⁽٤) = ج.

⁽٥) 🗅 ; وأن (ن ط) .

⁽٦) ع: الزمان.

زيادة الجزء من الزمان على الكل الذي هو حزؤه إلا في الذهبن، بل الواحب أن يقال يحصل من زيادة زمان طلوع (ط ل) علىي زمــان قطــع قــوس (زل ك ف) الزمان الذي يبدل الثور نصف الفلك بطلوعه وهو مطالع الشور مع قوس نهار أول الجوزاء، وأيضا لايتحصل من زيادة زمان غروب (ح ك) على زمان قطع قوس (س ط ح ع) ... أعنى مطالع الدلو مع قوس نهار أول السنبلة ... زمانٌ واحدٌ فضلا عن أن يكون زمانا لشيء ، ولو قبل(١) زمان طلوع (ح ك) مع زمان قطع قوس (س ط ح ع)(٢) _ أعنى مطالع الأسد مع قوس نهار أول السنبلة ـ لكان زمان تبدل (٣) الأسد نصف الكرة الظاهرة بطلوعه لابغروبه، وإنما قال بغروبه وأيضا قوله زمان غروب (ح ك) الأقرب مرة أعظم من زمان غروب (ح م) الأبعد حكم لايصح مطلقا إلا في الربع الذي بين أول السرطان وأول الميزان، وأما في الربع⁽⁴⁾ الذي بين الميزان والجدى فالأمر فيه بالعكس من ذلك ولايتحصل أيضا من زمان غروب (حط) ـ أعنى مطالع الدلو ـ وزمان قطع (س ط ح ع) _ أعنى مطالع أول السنبلة _ زمانٌ واحد فضلا عن أن يكون زماناً لشيء ويتحصل من احتماع زمان غروب (حم) ـ أعنى مغارب السنبلة _ مع زمان قطع قـوس (ص ن م ق) _ أعنى قـوس نهـار أول الميزان المساوية لقوس ليلة زمان تبديل السنبلة _ للنصف الخفي من الفلك بغروبه، لا النصف الظاهر على ما ذكره؛ وإنما اختص هذا بهذه لصورة الجزئية وحدها لِفُرْضَنا كُونَ مِدَارِ (صِ نَ مِ ق) مِدَارِ الْمِيْرَانُ وَالْحِمَلِ وَفَي غَيْرِهَا مِنَ الصَّور يكون حكمه كحكم المثال المتقدم في الأقسام ، ولو أضيف إلى مغارب (ح

⁽١) ع : ولوفيل .

⁽٢) ج: س ط = غ.

⁽٣) ع: تبديل.

⁽٤) ع: الرابع.

() () (مان تمام قطع قوس (س ط ح ع) وإلى مغارب (ح م) زمان تمام قطع الله (س ن م ف)() لكان الحاصل منهما زمان تبديل قوسى (ح ك _ ح م) النصف الحفى من الفلك ؛ إلا أن تمام قوس (س ط ح ع) لايكون أعظم شبها من تمام قسوس (ص ن م ق) بل يكون أصغر شبها منه ، وحيشذ لايستقيم المبيان؛ فهذا ماعندى على هذا الشكل .

واعلم بالجملة أن زمان طلوع كل قوس إذا زيد على مطالع (٢) قسوس نهار النقطة التي هي منتهي تلك القوس كان الحاصل مساويا لزمان غروب تلك القوس إذا زيد على (٤) قوس نهار النقطة التي هي مبيداً تلك القوس، وذلك الحاصل هو زمان تبديل (٥) تلك القوس نصف الفلك الظاهر ، ولافرق بين أن يقال بطلوعها أو بغروبها (١) ، وبإزاء ذلك زمان غروب كل قوس مع قوس ليل النقطة التي هي منتهي تلك القوس تساوى زمان طلوعها مع قسوس ليل النقطة التي هي مبدأ تلك القوس. وذلك المقدار هو زمان تبديل تلك القوس نصف الفلك الخفي سواء يقال بطلوعها أو بغروبها ؛ ولايتحصل من زمان طلوع قوس مع قوس نهار مبدئها (١) أو قوس ليل منتهاها ولا من زمان غروبها مع قوس نهار مبدئها أو قوس ليل منتهاها ولا من زمان غروبها مع قوس نهار مبدئها أو قوس ليل منتهاها ولا من زمان غروبها مع قوس نهار منتهاها أو قوس ليل مبدئها (١)

(١) ع: ك ح.

⁽٢) ع: ص ن م ف ،

⁽۳) - ع .

⁽٤) - ج.

⁽٥) ح : تبدل .

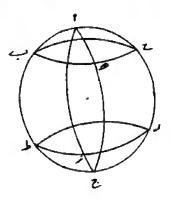
⁽٦) ع: أو غروبها .

⁽٧) ع: مبدأها .

⁽٨) ح: مبدأها.

وكثيراً ما يوحد^(١) في العبارات ما يخالف ذلك ؛ ولكن لايرجع معناه إلى طائل.

يط: القسى المتساوية المتقابلة من فلك البروج تبدل كل وأحدة منها نصف الكرة الظاهرة بطلوعها في زمان مساو للزمان الذي تبدل فيه مقابلتها نصفها الخفي بغروبها وبالعكس.



فليكن الأفق (أ ب ج) ، وفلك البروج (أه ج ز) ، والظاهر منه نصف (أ هـ ج) وجهة المشرق (ب ط) . ولنفرض (أ هـ ب ج ز) متساويتين متقابلتين ، ولتمر بنقطتي (هـ ز) مداري (ب هـ ح ـ د ز ط) اليوميين، فعند طلوع (هـ) من (ب) يغيب (ز) في (د) لكونهما متقابلتين ، والمداران متساويان لتساوى بعدهما عن قطبي الحركة.

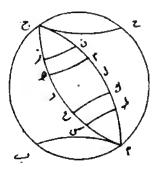
ولیکن قوس (ب ح) خفیة وقوس (ط ز د) (۲) ظاهرة ، وهما متبادلتان متساویتان ، و کذلك تماماهما . فمجموع (هـ ح ب) مساور لمجموع (ز ط

⁽١) ع : توجد .

⁽٢)ع:طد.

د) فإذا طلعت (هـ) من (ب) وغابت (ز) في (د) وسارتا إلى أن وافت
 (هـ) مغيب (ح) وافت حينئذ (ز) مطلع (ط) ، وكذلك إلى أن تعود (هـ)
 إلى موضعها و (ز) إلى موضعها ، فيكون زمان تبديل (هـ ح) للنصف الظاهر زمان تبديل (ز ج) للنصف الخلهر زمان تبديل (ز ج) للنصف الخفي وبالعكس، وذلك ما أردناه.

ك: القسى المتساوية من فلك البروج تبدل نصف الكرة الخفى فى أزمان مختلفة والأقرب منها إلى الانقلاب الشتوى تبدله فى زمان أعظم مما يبدل فيه الأبعد ؛ والمتساويتا البعد عن الجنبتين تبدلان فى زمانين متساويين .



فليكن الأفق (أب ج ح)، وفلك الـبروج (أزجن)، والمـدار الصيفى (أب)، والمـدار الصيفى (أب)، والشترى (ج ح)، ونفصل (دهـ ـ هـ ف) متساويتين. وليكـن (ك ط) مساوية لـ (دهـ) ومقابلة لها و (ك ل) مساوية لـ (دهـ) ومقابلة لها فـ (ك ط ـ ك ل) متساويان؛ ولأن (ك ط) أقرب إلى المدار (أ الصيفى مـن (ك ل) يكون تبدلها النصف الظاهر في زمان أعظم من زمان تبديل (ك ل) إياه.

⁽۱) :: مدار .

وقد تبین أن زمان تبدیل (ك ط) النصف الظاهر مساو لزمان تبدیل (هـ ز) النصف الخفی ، و كذلك فی (ك ل ـ هـ د) . فهاذن (۱) زمان تبدیل (هـ ز) نصف الكرة الخفی أعظم من زمان تبدیل (هـ د) (۱) ایاه، ثم لنجر علی نقط (ز هـ ـ ط ك) من مداراتها الیومیة (ز ن ـ هـ م ـ ط س ـ ك ع) ، فیكون (ج ز) مساویا لـ (ج ن) ؛ ولذلـك یكون (ن م ـ ز هـ) متساویتی البعد عن (ج)، و كذلك (ط ك ـ س ع) عن (أ) و تكون (س ع) مقابلة مساویة لـ (ز ج)، و كذلك یكون زمان تبدیل (ك ط) النصف الظـاهر مساویا لزمان تبدیل (س ع) النصف الظاهر أیضا، وهما یساویان زمانی تبدیـل مقابلتهما النصف الخفی و قرمانا تبدیل قوسی (ز هـ ـ ن م) النصف الخفی متساویتان ، و ذلك ما أردناه.

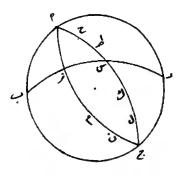
أقول: وهذا بناء على أن القسى المتساوية المتساوية البعد عن المنقلبتين تبدل نصف الكرة الظاهرة في أزمنة متساوية بعضها لطلوعها وبعضها(٤) لغروبها، وقد مر ما يرد على ماقبل فيه .

كا: القسى المتساوية من فلك البروج المتساوية الأبعاد عن جنبتى نقطتى الاعتدالين يكون زمان تبديل كل واحدة منها نصف الكرة الظاهرة مساويا لزمان تبديل نظيرتها النصف الخفى منه وبالعكس.

⁽۱) ج: فاذا .

⁽Y)ع:ده.

⁽٤) ج : ويعضها .



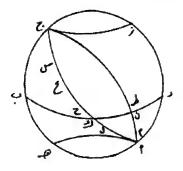
فليكن الأفتى (أب ج د)، وفلك البروج (أز ج س)، ومعدل النهار (ب ز س د)، و (س) الاعتدال الربيعى، و (حط ك ل) متساويين متساويتى البعد عن (س). وليكن (م ن) مساوية مقابلة (الد حط)، فيكون بعده عن (ج) كبعد (ك ل)، ويكون زمانا تبديل (م ن ك ك ل) النصف الخفى متساويين. ولكن زمان تبديل (م ن) النصف الخفى ، يساوى زمان تبديل (حط) النصف الظاهر. فإذن (آ) زمان تبديل (حط) النصف الظاهر مساو لزمان تبديل (ك ل) النصف الخفى، وذلك ما أردناه.

كب: القسى المتساوية من فلك البروج التي في النصف الذي يتوسطه أول السرطان، أعنى النصف الشمالي منه؛ فإن زمان تبديل كل واحدة منها نصف الكرة الظاهرة أعظم من

⁽١) غير واضحة في ع .

⁽٢) ج : فاذا .

زمان تبديل أى قوس كانت غيرها من ذلك النصف نصف الكرة الخفي.



فليكن الأفق (أب ج د) ، والمدار الصيفى (أهم) والشتوى (ج ز) ، وفلك البروج (أح ج ط د) ، ونفصل (ك ل وفلك البروج (أح ج ط د) ، ونفصل (ك ل من). ولتكن (س ع) مقابلة مساوية لد (م ن) ، فالأن (ك ل) أقرب إلى المنقلب الصيفى من (س ع) ؛ يكون (أن زمان تبديل (ك ل) النصف الظاهر أعظم من زمان تبديل (م ن) النصف الظاهر

فإذن (٢٠ زمان تبديل (ك ل) النصف الظاهر أعظم من زمان تبديل (م ن) النصف الخفى ، وأيضا لأن (م ن ـ س ع) متساويتان منقابلتان، فزمان تبديل (م ن) النصف الخفى ؛ ولأن (س (م ن) النصف الخفى ؛ ولأن (س ع) أقرب إلى المنقلب الشتوى من (ك ل) ، يكون (٣٠ زمان تبديل (س ع)

⁽۱) ج : فیکون .

⁽٢) ج : فإذا .

⁽٣) ج : فيكود .

النصف الخفى أعظم من زمان تبديل (ك ل) إياه. فإذن (١) تبديل (ن م) النصف الظاهر أعظم من زمان تبديل (ك ل) النصف الخفى ، وذلك ما أردناه.

كج: القسى المتساوية من قلك البروج التى في النصف الحرة الجنوبي، فإن زمان تبديل كل واحدة منها نصف الكرة الخفي أعظم من زمان تبديل أى قوس، كانت غيرها من ذلك النصف نصف الكرة الظاهرة ؛ والبرهان والشكل كما مر⁶.

⁽١) ج : فاذا .

^(*) في النسخة ع: " تم الكتاب على يد صاحبه عبد الله الفقير لله عبد الكافي عبد المحبد عبيد الله عليه من الله عن صفر سنة ست وسبعين وستماكة. وفرغ المصنف رحمة الله عليه من غريره في (ز ج ى) - يعنى ٧٠ من شهر - ربيع الآعر سنة (عنج) - يعنى سنة ٧٠هـ - .

فى النسخة ج: فرغ المصنف من تحريره فى (ز ج ى) _ يعنى ٢٠ من شهر _ ربيع الأحر (عنبج) _ يعنى سنة ٣٥٦هـ _ والكاتب مقبول بن أصيل الفيرشهرى من كتبه فى مدينة تويز حماها الله تعالى من نسخة الأصل بوم الثلاثاء ، الثاني من رمضان سنة تسع وسعمائة ، حامداً ومصلياً .



١ ـ فهرس المصطلحات

Ō

الأرض : ٢٦،٦١، ٢٧،٧٧، ٧٣، ٩١، ٩٣، ٩٣، ٩٦، ٩٠.

الأسد (برج من اليروج الاثنى عشر) : ١١٣،١١٢،١٠٧،٩٠،٦٩.

الأسطوالة: ٢٢، ٣٣، ١٤، ٥٢، ٢٦.

الأفسق: ١٦،٧٢،٨٢،٩٠٦،٩٠١،٧٠،٧٢،٧٢،٧٧،٧٧١،٧٧١،٧٧١،٧٧١،٧٧١

٥٠ ١١٦٠ ١١٩٠١ ١١٩٠١ ١١٨٠١ ١١٩٠١ ١١٨٠١ ١١٩٠١ ١١٨٠١ الأفساق

المائلة : ٨٩ .

الأنحواف : ٦٤ .

الأنقلاب الصيفى: ١١٠٠١٠٢٠١٠١٠٩٦ الأنقلاب الشيوى:

.117 (1.7 (1.1 (97

(ب)

البرج: ۹۷، ۱۱۲.

يرهان الخلف : ٧٤ ، ٨٤ .

البروج: ۱۰۹،۱۲،۹۲،۹۲،۹۲،۹۲،۸۷،۸۶،۲۷۲ ما ۱۰۹،۱۰

البعد: ۱۱۸،۱۱۷،۱۱٦،۱۱۰،۱۰۹،۱۰۱،۸۷،٦١،۵۹

(^)

الثور (برج من البروج الاثنى عشر) : ١١٧، ١١٢، ١١٣ .

الجلى (برج من البروج الاثنى عشر) : ٩٥،٩٣،٩١،٩٠،٧٣،٧٢،٦٩،٦٧،

. 117.1.9.1.2.97

الجوزاء (برج من البروج الاثني عشر) : ٩٠، ١١٣.

(-

الحركة: ٧٧،٧٦،٦٩ الحركة الدورية: ٥٩ .

حركة الثوابت: ٢٠،٥٩.

الحمل (برج من البروج الاثني عشر): ٧٢،٦٧، ١١٢،١١٠،١٠٥١٠.

(خ)

الخط: ٢٦، ٢٩.

خط الأستواء: ١٠٧.

(ك)

7.120.127.1.

الدائرة الأبدية الحفاء : ٧٦، ٨١، ٨٤، ١٠٤ .

المائسرة الأبديسة الظهسور : ٢٦،٦٦، ٧٧، ٧٨، ٧٩، ٨١، ٨٤، ٨٨، ٩٧،

.1.0.1.2

دائرة الأفق : ٨٥ .

دائرة البروج : ٨٣ .

دائرة الجوة : ٦٢ .

دائرة معدل النهار : ۲۱، ۲۲، ۲۷، ۲۸، ۸۱، ۸۱، ۸۸، ۹۷، ۲۰۱، ۲۰۱، ۱۰۲ .

دائرة المنقلب الشتوى : ٨٤ دائرة المنقلب الصيفي : ٨٤.

دائرة نصف النهار : ۲۷، ۲۷، ۷۳، ۷۶، ۸۷، ۱۰۳ .

الدلو (برج من البروج الاثني عشر): ٦٩، ١١٢، ١١٣ .

(i)

الزاوية : ٦٣، ٦٤، ٢٥، ١٠٣ .

(w)

السطح: ٦٣، ٢٤، ٢٥، ٢٦، ٢٧ .

السنبلة (برج من البروج الاثني عشر): ١١٧، ١١٢، ١١٣.

السهم: ٦٥ .

(8)

العقرب (برج من البروج الاثنى عشر) : ١٠٧ .

(ف)

011, 511, 711, 811, 811, 911, . 71.

فلك معدل النهاد : ٨٠ .

(ق)

القسسى : ٥٩، ٠٦، ٧٧، ٨٨، ٨٨، ٩٨، ٠٩، ٩٥، ٩٦، ٨٩، ٩٩،

... 1.1. 1.1. 7.1. 7.1. 1.1. 1.1. 111. 311. 011.

١١٦، ١١٧، ١١٨، ١٢٠ القسي الخريفية: ١٠٢

القسى الربيعية : ١٠٢ .

القطر: ٧٢، ٢٩، ١٨، ٣٨، ٤٨.

(살)

كواكب بنات النعش الصغرى: ٦٠.

الكوكب: ٦٠، ٢١، ٢٦، ٨٦، ٢٧، ٧٧، ٧٨، ٧٩، ٨٠، ٨١، ٨٢.

(?)

الحور: ٣٢، ١٤، ٥٦، ٧٧.

عيط الدائرة: ٥٩، ٦٠.

المخروط: ٢٢، ٣٣، ١٤، ٥٥، ٢٦.

منطقة البروج: ۲۲، ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۷۰، ۲۷، ۲۷، ۲۷، ۷۷.

الميزان (برج من الميروج الاتنى عشر): ۲۷، ۷۲، ۷۲، ۹۷، ۹۷، ۱۰۸، ۱۰۸، ۱۰۸، ۱۰۸، ۱۱۸، ۱۱۸،

(Ů)

نقطتا الإعتدائين : ۸۷، ۹۰، ۹۲، ۹۹، ۱۰۱، ۱۰۲، ۱۰۳، ۹۰۱، ۹۰۱، ۱۰۹، ۱۰۹، نقطتا الإعتدائين : ۸۱، ۹۰۱، ۹۰۱، ۹۰۱، ۱۱۸

نقطة التماس: ٨٩، ٥٠٠ .

الوراب: ٦٢، ٦٢.

٢ _ فهرس الأعلام

أبو العباس التبريزي : ٥٧ ، ١٠٢، ١١٢ .

أوطو**لوقس**: ۷۰، ۸۲، ۸۵ .

إقليلس: ٧٥.

الوذوسيوس: ٩٨، ٩٩.

عبد الكافي عبد الجيد عبيد الله : ١٢٠ .

مالالاوس: ١٠٣.

مقبول بن أصيل الفيرشهري : ١٢٠.

نصير الدين الطوسي : ٥٧ .

٣ _ فهرس البلدان

تبريز : ۱۲۰ .

1 _ فهرس الكتب

كتاب الأكر (لثاوذوسيوس): ٨٩ ، ٩٨ .

كتاب الكرة المتحركة (لأوطولوقس): ٧١ ، ٨٥ .

كتاب في الأشكال الكرية (لمانالاوس) : ١٠٣ .

كتاب المناظر (لإقليس): ٥٩.



١ سابن سينا : الشفاء ، (الفن الأول) أصول الهندسة ، تحقيق :
 د. عبد الحميد صبره ، عبد الحميد لطفي ، مظهر ،

مراجعة وتصدير : د. بيومي مدكور ، الهيشة المصوية

العامة للكتاب، القاهرة، ١٩٧٦م.

۲ ــ ابن منظور : لسان العرب ، دار صادر ، بــ بروت ، (بــ نون تاريخ) .

٣ _ أحمد سليم سعيدان (دكتور) : هندسة إقليدس في أيد عربية ، دار البشير،
 الطبعة الأولى ، عمان ، ١٩٩١ م .

ع _ أرشميدس : الكرة والأسطرانة ، تحرير : نصير الدين الطوسى ،
 دائرة المعارف العثمانية ، الطبعة الأولى ، حيدر آباد الدكن ، ١٣٥٩هـ .

و_إقليدس : أصول الهندسة ، تحرير : نصير الدين الطوسى ،
 مخطوط دار الكتب المصرية برقم ١٠٧٧ رياضة __ طلعت ، (ميكروفيلم رقم ١٢٣٩) .

٢ – ,, : المعطيات في الهندسة ، تحرير : نصير الدين الطوسي ، دائرة المعارف العثمانية ، الطبعة الأولى ،
 حيد أباد الدكن ، ١٣٥٨ هـ .

بالمناظر، تحرير: نصير الدين الطوسى، مخطوط دار الكتب المصرية رقسم (۱) ضمن مجموعة برقسم ٢٠٥١) حد وطبعة دائسرة المعارف العثمانية بحيدر آباد الدكن، ١٣٥٨هـ.

۸ _ إقليدس

: ظاهرات الفلك ، تحرير : نصير الدين الطوسى ، مخطوط معهد ــ المخطوطات العربية بالقاهرة ، برقسم ٢ لافلك ــ وطبعة دائرة المعارف العثمانية بحيــدر آبـاد الدكن ، ١٣٥٨هـ .

٩ _ ألدومييلي

: العلم عند العرب وأثره في تطور العلم العالمي، ترجمة : محمد يوسف موسى ، عبد الحليم النجار ، دار القلم ، القاهرة ، ١٩٦٢م .

۱۰ _ بطلمیوس

: المحسطى ، تحرير : نصير الدين الطوسسى ، مخطوط دار الكتب المصرية ، برقم ٤٣ هيئة _ طلعـــت ، (ميكروفيلم رقم ٩٨٩ . ٥) .

۱۱ ـ بير حشتر اسر

: أصول نقد النصوص ونشر الكتب ، (مجموعة محاضرات القيت بجامعة ضاروق الأول سنة ١٩٣١-١٩٣٢م) ، أعده وقدم له: د. محمد حمدى البكرى، القاهرة ، ١٩٦٩م .

۱۲ ــ التهانوي

: كشاف اصطلاحات الفنون، تحقيق : د. لطفى عبد البديع، ترجم النصوص الفارسية : د. عبد النعيم حسنين، الحيشة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ١٩٧٧م .

ti di kala sam

۱۳ حلال الدین السیوطی : المزهر فی علوم اللغة وأنواعها ، تحقیق : محمد ابر الفضل ایراهیم ، محمد احمد حدد المولی ، علی محمد البحاوی ، الطبعة الثالثة، القاهرة .

🛚 ۱ـــ حوان فيرنيه

: الرياضيات والفلك والبصريات ، (تـراث الإسـلام _ القسم الثالث ، العدد ١٢) ، الكويت، ١٩٧٨م. ۱۵ جورج سارتون : تاریخ العلم ، بإشراف : د. بیومی مدکور ، ترجمة لفیف من العلماء ، دار المعارف ، القاهرة ، ۱۹۷۰م (الجزء الرابع) – ۱۹۷۱م (الجزء الحامس) .

١٦ حاجي خليفة : كشف الظنون عن أسامي الكتب والفنون ، مكتبة المثنى ، بغداد ، (بدون تاريخ) .

١٧ - حسين على محفوظ (دكتور): نفائس المخطوطات العربية في إيران ، (ضمن مجلة معهد المخطوطات العربية ، المجلد الثالث، مايو ١٩٥٧م).

١٨ الخوارزمي مفاتيح العلوم، مكتبة الكليات الأزهرية، الطبعة
 الثانية، القاهرة، ١٩٨١م.

٩ - الخوانسارى : روضات الجنات فى أحوال العلماء والسادات ،
 تحقيق : أسد الله إسماعيليان ، مكتبة إسماعيليان ،
 طهران ـ قم . (يدون تاريخ) .

٢- الدفاع (دكتمور : على عبد الله) : العلوم البحثه في الحضارة العربية
 الإسلامية ، مؤسسة الرسالة، الطبعة الرابعة ، بيروت،
 ١٩٨٧م .

٢١ ديفيد . أ . كنج : فهرس المخطوطات العلمية المحفوظة بدار الكتب
 المصرية ، الحيثة المصرية العامة للكتباب ، القاهرة ،
 ١٩٨١ م .

۲۲ دى لاسى أوليرى : علوم اليونان وسبل انتقالها إلى العرب ، ترجمة : د.
 وهيب كامل ، زكى على ، مكتبة النهضة المصرية،
 القاهرة ، ۱۹۳۲م.

۲۳ رضا زاده شفق (دکتور): تاریخ الأدب الفارسی ، ترجمة: محمد موسی
 هنداوی ، دار الفکر العربی ، ۱۹٤۷م .

٢٤ ــ الزركلي (خير الدين): الأعلام ، الطبعة الثانية .

۲۵ سید عبد الله انوار : فهرست نسخ خطی کتابخانه ملی ، منشورات کتابخانه ملی ، طهران ، ۱۳۵۷هـ .

٢٦ طاش كبرى زادة : مفتاح السعادة ومصباح السيادة في موضوعات العلوم ، دار الكتب العلمية ، الطبعة الأولى ، بيروت، ١٩٨٥ م.

۲۷ عباس العزاوی : تاریخ علم الفلك فی العراق ، المجمع العلمی
 العراقی ، بغداد ، ۱۹۵۸م.

٢٨ عباس قمى : فوائد الرضوية في أحوال المذاهب الجعفرية .

٢٩ عبد الله نعمة (الشيخ): فلاسفة الشيعة (حياتهم و آراؤهم) ، دار مكتبة
 الحياة ، بيروت ، (بدون تاريخ) .

٣٠ عبد السلام هارون : تحقيق النصوص ونشرها ، الطبعة الثانية ، القاهرة ،
 ١٩٦٥ .

۲۱ عمر رضا كحالة : معجم المؤلفين ، دار إحياء التراث العربي ، بيروت.
 ۲۱ معجم المؤلفين ، دار إحياء التراث العربي ، بيروت.

٣٢ فرانتز روزنتال : مناهج العلماء المسلمين في البحث العلمي ، ترجمة:
 د. أنيس فريحه ، مراجعة : د. وليد عرفات . دار
 الثقافة ، الطبعة الرابعة ، بروت ، ١٩٨٣م .

٣٣ القفطى : إخبار العلماء بأخبار الحكماء ، مكتبة المتنبى ،
 القاهرة ، (بدون تاريخ).

 ٣٤ قدرى حافظ طوقان : تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك ، دار الشروق ، بيروت ، (بدون تاريخ) . : فوات الوفيات ، تحقيق : د. إحسان عباس ، دار ٣٥_ الكتبي صادر ، بيوت ، ١٩٧٤م . : الأشكال الكرية ، تحرير : نصير الدين الطوسى ، ٣٦ مانالاوس مخطوط دار الكتب المصرية برقم ٥ ، ضمن مجموعة برقم ۷۰۶ رياضة (ميكروفيلم رقم ۲۰۵۹) . : الرياضيات في الحضارة الإسلامية ، حروس برس ، ۳۷ موریس شریل الطبعة الأولى ، طرابلس ــ لبنان ١٩٨٨ م . ٣٨ ــ يوسف إليان سركيس : معجم المطبوعات العربية والمعربة ، مكتبة الثقافــة الدينية ، القاهرة ، (بدون تاريخ) : المعجم الوسيط (مجمع اللغة العربية) ، تقديم : د. بيومي مذكور عمراجعة : عبد الوهاب السيد عبوض الله ، محمد عبد العزيز القلماوي . مطابع شركة الإعلانات الشرقية ، الطبعة الثالثة ، القاهرة ، . 11440 : المعجم الفلسفي (الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية

(محمع اللغة العربية) القاهرة، ١٩٨٣ م.



الصا	. طبوع
٥	دمـة
	الغراسة
	منهج التحريس النقسدي عنسد نصسير الديسن
٧	الطوسى
	التحقيق
٤٣	أُولاً : منهج التحقيق النقدى
	ثانياً : كتاب ظاهرات الفلك لإقليدس بتحريسر نصير الديـن
٥٥	الطوسي (النص المحقق)
٥٩	صدر الكتاب
74	الأشكال :
79	الشكل: (أ)ا
٧.	الشكل: (ب)
٧٢	الشكل: (جم)
٧٦	الشكل : (هـ)
٧٧	الشكل : (و)
٧٩	الشكل : (ز)
۸.	الشكل: (ح)
٨٤	الشكل: (ط)
۸٧	الشكل : (ى)
٩.	الشكل : (يا)
4 £	الشكل : (يب)
	. v.

الصفحة	الموضوع
97	الشكل: (يد)
1 - 1	الشكل : (يه)
١٠٣	الشكل: (يو)
١٠٨	الشكل: (ينر)
11.	الشكل: (يع)
110	الشكل: (يط)
117	الشكل: (ك)
117	الشكل: (كا)
114	الشكل: (كب)
14.	الشكل : (كمج)
171	فهارس التحقيق
179	مراجع الدراسة والتحقيق
١٣٧	فهرس الموضوعات